جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للمناهج

العلوم الجزء الأول

كتاب الطالب
الصف الأول المتوسط

المؤلفون

أ.د.قاسم عزيز محمد　　أ. د. عمار هاني سهيل

أ.م.د.مهدي حطاب صخي　　د.حنين اكرم حبيب

خالدة كاطع حسن　　محمد عبد الخالق حسين

سوزان ياسين صالح　　اعتماد شهاب احمد

ماجد حسين خلف

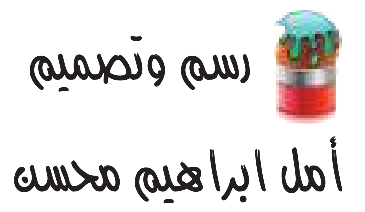
الطبعة الخامسة　　١٤٤٣هـ /٢٠٢١م

المشرف العلمي على الطبع

سوزان ياسين صالح

المشرف الفني على الطبع

م.م. نور فخري خلف



أمل ابراهيم محسن





مقدمة

انطلاقاً من الاهتمام بمناهج التعليم وتحديثها على وفق التطورات العلمية والتربوية، وبعد انجاز الاطار العام للمناهج، وتأليف كتب العلوم في المرحلة الابتدائية في ضوء هذا الاطار، ياتي هذا الكتاب المعد للصف الأول المتوسط امتداداً لكتب المرحلة الابتدائية من حيث تركيزه على محورية الطالب في عمليتي التعليم والتعلم ودوره النشط ذهنياً وعملياً.

اعتمد محتوى الكتاب على الاستقصاء العلمي لمساعدة الطلبة على تمثل اسلوب العلماء في العمل وممارسته بانفسهم ويشكل الاستقصاء العلمي بمهاراته المختلفة والمتنوعة المحور الرئيس في انشطة الكتاب جميعها.

ولما كانت مهارات عمليات العلم هي ادوات الاستقصاء الرئيسة، فان هذا الكتاب ركز على اهمية اكتساب هذه المهارات وتنميتها، ومما يميز هذا الكتاب ايضاً، الحرص على ربط العلم بالتقنية والممارسة اليومية للمتعلم بما يعكس وظيفة العلم ويضيف المتعة على عملية التعلم.

استند الكتاب في بنائه إلى النظرية البنائية التي ظهرت بشكل واضح في تنظيم الدروس بتمثيل دورة التعلم الخماسية بمراحلها (التهيئة، والاستكشاف، والشرح والتفسير، والتقويم، والتوسع والاثراء)، كما تضمن الكتاب نظام تقويم متكامل من انشطة ومحتوى، ليكون التدريس موجها ومبيناً على بيانات ومؤشرات تعكس واقع وحقيقة تعلم الطلبة.

يأتي هذا الكتاب على شكل جزئين، الأول يتضمن وحدات وفصول ودروس محتواها حقائق ومفاهيم كيميائية وفيزيائية، اما الجزء الثاني فيتضمن وحدات وفصول ودروس محتواها مفاهيم وحقائق أحيائية. نأمل ان يسهم تنفيذها في تعميق المعرفة العلمية لدى الطلبة ويكسبهم المهارات العلمية والعملية وتنمية ميولهم واتجاهاتهم نحو العلم والعلماء.

والله نسأل ان يحقق هذا الكتاب الاهداف المرجوة منه ويوفق طلبتنا ومدرسينا لما فيه خير الوطن وتقدمه.

المؤلفون

الوحدة الأولى ١ المادة

الوحدة الثانية ٢ الجدول الدوري

الوحدة الثالثة ٣ القوة والطاقة



الوحدة الأولى ١

المادة

الفصل الأول : خواص المادة

الدرس الأول: حالات المادة وخواصها الجزيئية

الدرس الثاني: قياس حجم المادة

الدرس الثالث: كتلة المادة وكثافتها

الفصل الثاني: الذرات والعناصروالمركبات

الدرس الأول: مكونات الذرة

الدرس الثاني: الأيون و الجزيء

الدرس الثالث: المركبات الكيميائية

للمـــادة صفـات يمكـن تحديـدها أو قيا ســـها







حركـة الجزيئـات وعلاقتـها بحالـة المـادة

خطوات العمل:

١ املأ الصندوق الخشبي بالكرات الزجاجية الصغيرة دون ترك أيَّ فراغ بينها.

٢ أُحرك الصندوق الخشبي مع وجود الكرات حركة افقية، ماذا الاحظ؟

٣ أُفرغ الصندوق من بعض الكرات الزجاجية ثم أحركه افقياً، ماذا الاحظ؟

٤ أُحاول تفريغ عدد اكبر من الكرات الزجاجية من الصندوق الخشبي، ثم أحركه بنفس الطريقة، ماذا الاحظ؟

٥ ماعلاقة وجود الفراغات بين الكرات على حركة الكرات الزجاجية داخل الصندوق؟









الدرس ١

حالات المادة وخواصها الجزيئية

الفكـرة الرئيسـة:

كل ما يحيط بنا يسمى مادة، وتطرأ عليها تغيرات، وتكون في الطبيعة بثلاث حالات على وفق خواصها.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراًعلى ان :

١ أقارن بين حالات المادة.

٢ أُميز بين المواد من خلال خواصها الفيزيائية.

٣ أُفسر التغيرات التي تطرأ على المادة.

٤ أُميز بين الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة .

ما المادة ؟ وما حالات المادة ؟

هل تعرف ما المادة؟ **المادة** هي كل شيء له كتلة وله حجم، فلو نظرنا حولنا، فاننا سنجد اشياء كثيرة مألوفة لدينا، فالماء والنفط والهواء والجليد والسيارات والاشجار، كل هذه الاشياء وغيرها تسمى مادة. ان أيَّ خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها من دون تغيير في هوية المادة الاصلية تسمى **الخاصية الفيزيائية**.

كما يمكنني ان احدد بعض الخواص الفيزيائية للمادة باستخدام حواسي كاللمس والشم والنظر أو عن طريق القياس كالطول واللون والشكل والكتلة والحجم والكثافة.

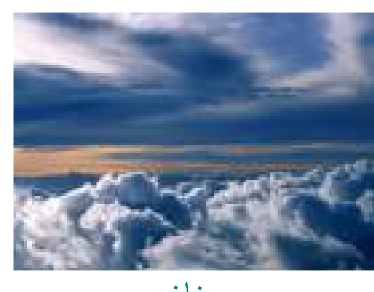
توجد المواد في الطبيعة بحالات ثلاث هي: الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية، وتتغير حالة المادة بتغير درجة حرارة تلك المادة ومقدارالضغط الواقع عليها، وتوجد حالة رابعة للمادة تسمى البلازما، إذ تحدث عند درجات الحرارة العالية جداً، كما في انابيب الفلورسنت الضوئية (النيون) وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق .

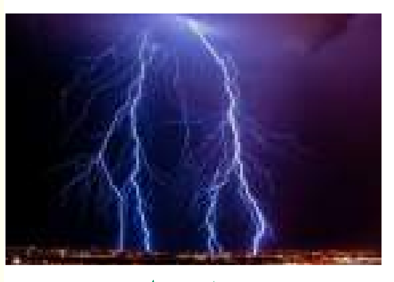



سؤال: ما الخاصية الفيزيائية للمادة؟


صلب


سائل


غاز


بلازما

المفردات:

المادة	Matter
الخاصية الفيزيائية	Physical Property
التغير الفيزيائي	Physical change
التغير الكيميائي	Chemicl change
الشد السطحي	Surface tension
اللزوجة	Viscosity



سؤال: ماحالات المادة؟ وكيف تتغير حالة المادة؟

ما التغيرات التي تطرأ على المادة؟

كيف يمكننا ان نعرف أَن تغيراً قد طرأ على مادةٍ ما؟ هل فقط لان هذه المادة تبدو مختلفة بعد التغير، ام ان هنالك طرائق اخرى يمكننا عن طريقها تحديد نوع هذا التغير، وهل بأمكاننا ارجاع تلك المادة إلى حالتها الاصلية بعد حدوث هذا التغير؟ ولمعرفة ذلك سنتطرق إلىنوعان من التغيرات التي تطرأ على المادة وهما:

التغيرات الفيزيائية:

هي التغيرات التي تطرأ على بعض الخواص الفيزيائية للمادة، دون ان تُغير من تركيب المادة الأصلية، ولا تصبح مادة مختلفة عنها، كانصهار الشمع والثلج، وذوبان السكر أو الملح في الماء، و طرق المواد وسحبها أو ثنيها، وقص و تشكيل بعض المعادن.

نشـاط:

كيف أميّـز بين التغيـر الفيزيائي والتغير الكيميائي؟

١. أُحضر شمعة معلومة الطول.
٢.اعمل جدولاً أسجل فيه طول الشمعة ولونها وحالتها.
٣.أشعل الشمعة وأنتظر مدة خمس دقائق، ماذا ألاحظ؟
٤.ما نوع التغير الذي طرأ على الشمعة؟
٥.أسـجّل طول الشمعة وحالتها بعد خمس دقائق، وأيّ ملاحظات أخرى الاحظها.
٦.ماذا يمثل احتراق خيط الشمعة وانصهارها؟

التغيرات الكيميائية:

هي التغيرات التي تطرأ على تركيب المواد، أي حدوث تغيراً في تركيب تلك المادة، و ينتج عن هذا التغير مادة جديدة تختلف في صفاتها وخواصها عن المادة الأصلية، وبالتالي لا يمكن إرجاعها إلى حالتها الأصلية، كحرق الخشـب أو حرق السـكر وسـلق البيـض وتسـوس الأسنان وتغير لون قطع الفاكهة. ان اغلب التغيرات الكيميائية تكون مصحوبة بحرارة أو ضوء أو كليهما، كما يمكن ان ينتج عنها ايضاً مادة أو مواد جديدة.



يعد ذوبان الزبدة من التغيرات الفيزيائية.



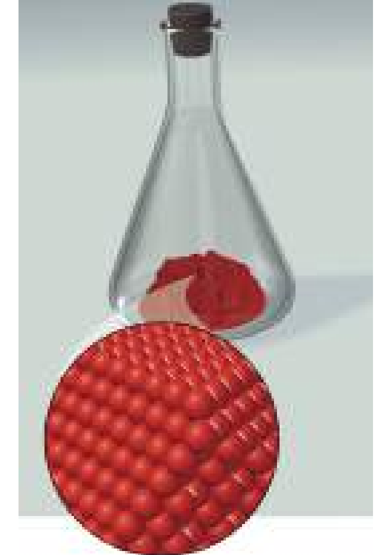
يعد تسوس الاسنان من التغيرات الكيميائية.



سؤال: ماذا نسمي التغير الذي يحدث عند تعفن الفاكهة؟

ما خواص المادة؟

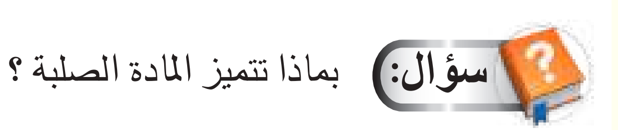
ما سبب اختلاف خواص كلٍّ من المواد الصلبة والسائلة والغازية عن بعضها ؟
جميع هذه المواد تتكون من جسيمات صغيرة تسمى الذرات أو الجزيئات، يرجع السبب إلى اختلاف نوع جزيئاتها وتباعدها وطبيعة القوى بين جزيئاتها.



تتميز الحالة الصلبة بان لها حجم وشكل محدد.

المواد الصلبة:

تتميز المادة الصلبة بان لها حجماً وشكلاً محدداً، وتكون المسافات البينية بين جزيئاتها صغيرة جداً، كما تكون قوى التجاذب بينها كبيرةً جداً، لذلك لا تتحرك جزيئات المادة في الحالة الصلبة بل تهتز حول مواضع استقرارها، كما موضح في الشكل.

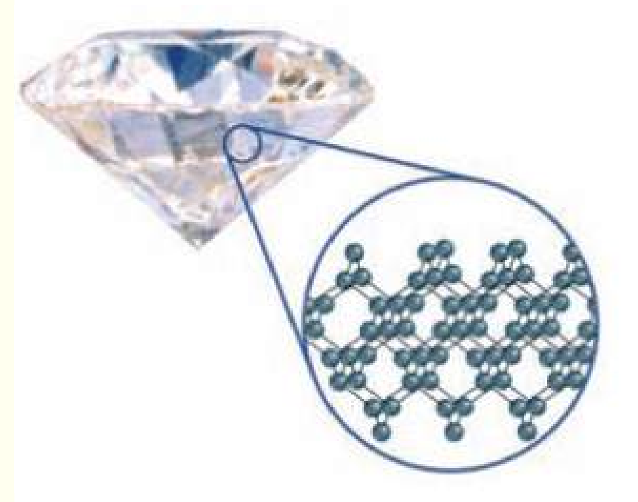


بماذا تتميز المادة الصلبة ؟

أنواع المواد الصلبة:

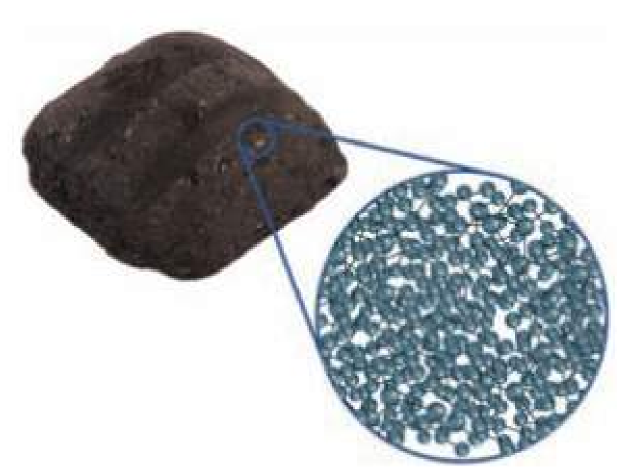
تقسم المواد الصلبة عادة إلى نوعين هما:

◀ **المواد الصلبة البلورية:** هي مواد تكون جزيئاتها مرتبة وفق نمط محدد ومنتظم، ومن الامثلة عليها (الماس والجليد)، كما موضح في الشكل .



تكون جزيئات الماس مرتبة وفق نمط متكرر ومنتظم.

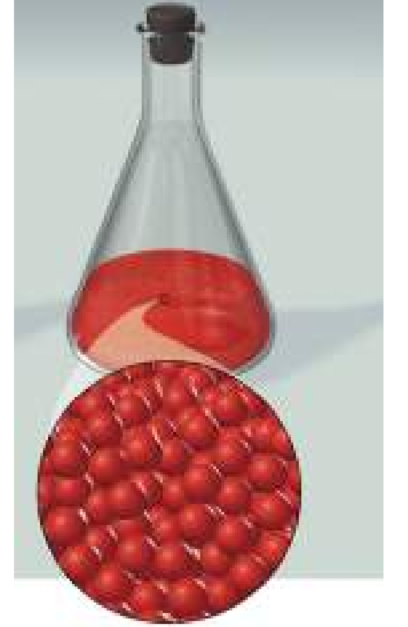
◀ **المواد الصلبة غير البلورية:** وهي مواد تكون جزيئاتها غير مرتبة وفق نمط محدد اي بشكل عشوائي، ومن الامثلة عليها (الشمع والمطاط والزجاج) ، كما موضح في الشكل.



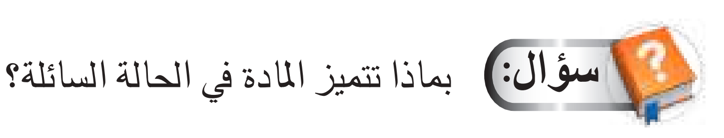
تكون جزيئات المطاط مرتبة بشكل عشوائي.

سؤال: بماذا تختلف المواد الصلبة البلورية عن المواد الصلبة غير البلورية؟

المواد السائلة:


تتميز الحالة السائلة بان لها حجماًمحدداً وشكلاً متغيراً

تتميز المادة في الحالة السائلة بان لها حجماً محدداً وشكلاً متغيراً وتأخذ شكل الوعاء الحاوي لها، وتكون المسافات البينية بين جزيئات المادة في الحالة السائلة اكبر مما هي في الحالة الصلبة، كما موضح في الشكل، لذا تتحرك جزيئات المادة السائلة حركة انتقالية بحرية كافية لكي تتغلب على قوى التجاذب بين الجزيئات، ونتيجةً لذلك تنزلق الجزيئات الواحدة بجانب الاخرى مما يؤدي إلى جريان السائل حتى ياخذ السائل شكل الوعاء الذي يوضع فيه.



بماذا تتميز المادة في الحالة السائلة؟

بعض خصائص السائل:

السوائل بطبيعتها يميل سطحها للانكماش بسبب تعرض جزيئاتها الموجودة على السطح إلى قوى تجذبها نحو الاسفل، مما يجعل سطح السائل يتصرف وكانه غشاء رقيق ومرن يعمل على تقليص مساحة سطحه إلى اقل مساحة ممكنة، تسمى هذه الظاهرة **الشد السطحي** للسائل وهو قوة تؤثر على جزيئات السائل الموجودة على سطح السائل.


يسمح الشد السطحي لهذه الحشرة ان تستقر على سطح الماء وكان الماء غشاء رقيق.

كما ان للسوائل خاصية مميزة اخرى هي **اللزوجة** وهي خاصية السائل التي تجعل السائل يقاوم الانسياب، وكلما أزدادت قوة التجاذب بين جزيئات السائل تزداد لزوجته، فالمواد التي تنساب بسهولة كالماء مثلاً تكون لها لزوجة صغيرة، بينما المواد التي لاتنساب بسهولة (كالعسل والدبس والعصير المركز) لها لزوجة كبيرة.

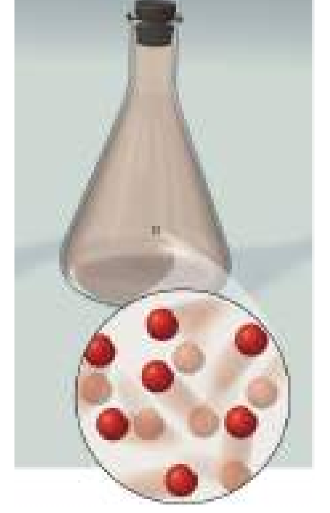

لزوجة العسل اكبر من لزوجة الماء.

لماذا لاتنساب بعض السوائل بسهولة؟



المواد الغازية:

تتميز المادة في الحالة الغازية بان لها حجماً متغيراً وشكلاً متغيراً، وتكون المسافات البينية بين جزيئاتها كبيرةً جداً، وتكون قوى التجاذب بين جزيئات الغاز أضعف من قوى التجاذب بين جزيئات المادة في الحالتين الصلبة والسائلة، لذا تتحرك جزيئات الغاز بسرعة كافية لكي تتباعد عن بعضها وفي الاتجاهات جميعها، كما موضح في الشكل.



تتميز الحالة الغازية بان لها حجما متغيراً وشكلاً متغيراً

سؤال: لماذا يملأ الغاز تماماً الوعاء الذي يحفظ فيه؟





الفكرة الرئيسة:

١ صنف المواد الصلبة والسائلة والغازية نسبةً إلى الشكل والحجم.

٢ ماذا نعني بالمادة؟

المفــــردات:

٣ اذكر مثالاً لمادة يصعب ضغطها ولا تنساب ويكون شكلها ثابت.

٤ قارن بين حركة الجزيئات في حالات المادة الثلاث.

٥ حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي.

٦ بماذا تتميز التغيرات الكيميائية عن التغيرات الفيزيائية؟

تفكير ناقد:

١ ماذا يحدث للمسافات البينية بين جزيئات الماء عند تحولها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة ثمَ إلى الحالة الغازية؟

٢ ما سبب تغير حجم الغاز بينما يبقى حجم الجسم الصلب دون تغير؟

٣ لديك كرتان من المطاط مصنوعة من المادة نفسها ولهما الحجم واللون نفسه، احدهما صلدة والاخرى فارغة، اعط خاصيتين من الخواص الفيزيائية التي يمكن استعمالها لتحديد ايهما هي الكرة الصلدة؟

الدرس ٢

قياس حجم المــــادة

الفكــرة الرئيســة:

الحجم صفة من صفات المادة، ويمكن قياسه بطرائق مختلفة.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أعـرف معنـى الحجـم ووحدات قياسـه.

٢ أميـز بين الجسم المنتظم والجسم غير المنتظم.

٣ أقيس حجم الأجســام المنتظمة والاجسام غير المنتظمة.

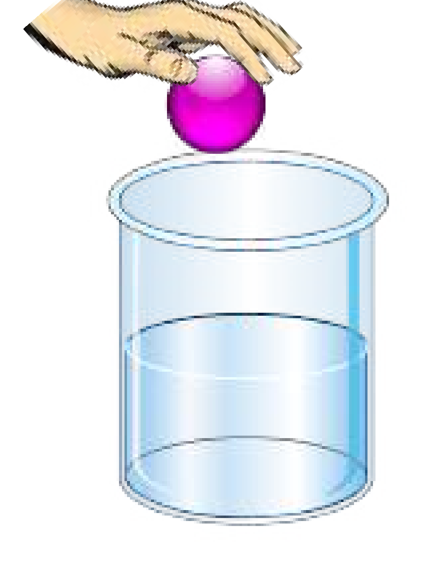


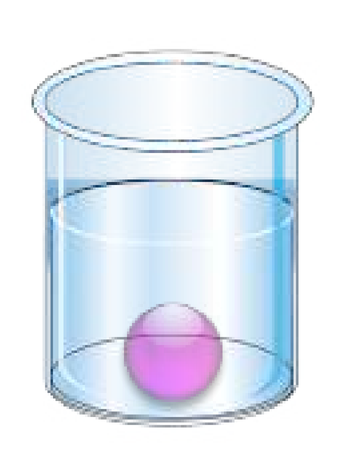
المفردات:

الحجم	Volume
قانون بويل	Boyel’s law

ماالحجم؟

ما سبب ارتفاع مستوى الماء في كأس عند وضع كرة زجاجية فيه؟ وعلى ماذا يدل ذلك ؟ يدل انّ الكرة الزجاجية احتلت حيزاً داخل الكأس مما سبب ارتفاع الماء في الكأس وهذا يدل ان للكرة حجماً، بذلك يُعرف **الحجم** بأنه مقدار الحيز الذي تشغله المادة في الكون ، ولا يمكن لمادتين ان تشغل الحيز نفسه وفي الوقت نفسه.





تقاس حجوم المواد المختلفة بوحدات معينة و حسب حالة تلك المادة، فحجوم المواد الصلبة تقاس بوحدات: المتر المكعب(m^3) أو السنتمتر المكعب (cm^3)، ويمكن قياس حجوم المواد السائلة والغازية بوحدات: اللتر(L) أو المليلتر(mL).

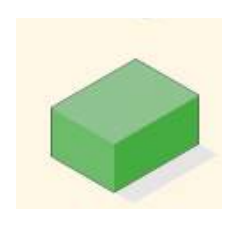


سؤال: لماذا لا يمكن لمادتين أن تشغلا الحيز نفسه ، وفي الوقت نفسه؟

كيف اقيس حجوم الأجسام الصلبة ذات الأشكال المنتظمة؟

يمكنني قياس حجوم الاجسام الصلبة المنتظمة الشكل مثل: المكعب ومتوازي المستطيلات والكرة والاسطوانة، ويعبر عن وحدة قياس حجم أي جسم صلب بالوحدات المكعبة، ونلاحظ في الشكل ادناه اجسام صلبة ذات اشكال منتظمة.


مكعب

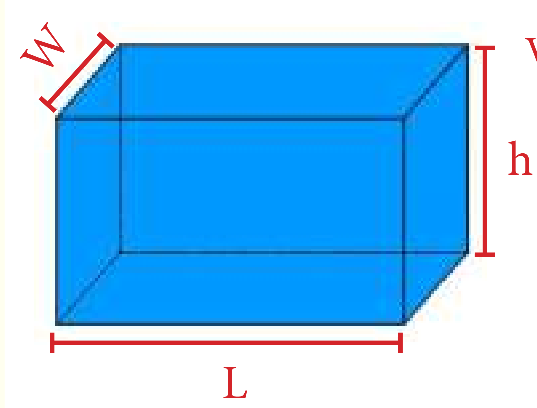

متوازي مستطيلات


كـرة




ولايجاد حجم متوازي المستطيلات مثلاً نقيس كل من الطول والعرض والارتفاع اولاً ثم يتم حساب حجمه وفق العلاقة الآتية:

حجم متوازي المستطيلات (V) = الطول(L) × العرض(W) × الارتفاع(h)

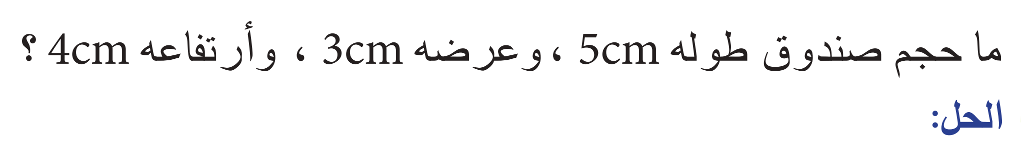


$$V(m^3) = L\ (m) \times W\ (m) \times h(m)$$

ولايجاد حجم جسم صلب مكعب طول ضلعه (a) فان حجمه يحسب وفق العلاقة الآتية:

$$V(m^3) = a^3$$




ما حجم صندوق طوله 5cm ، وعرضه 3cm ، وأرتفاعه 4cm ؟

الحل:

حجم الصندوق: (V) = الطول(L) × العرض(W) × الارتفاع(h)

$$V(m^3) = L\ (m) \times W\ (m) \times h(m)$$

$$V(cm^3) = L\ (cm) \times W\ (cm) \times h(cm)$$

$$V = 5cm \times 3cm \times 4cm$$

حجم الصندوق $V = 60\ cm^3$



كيف تقيس حجم جسم صلب ليس له شكل منتظم؟

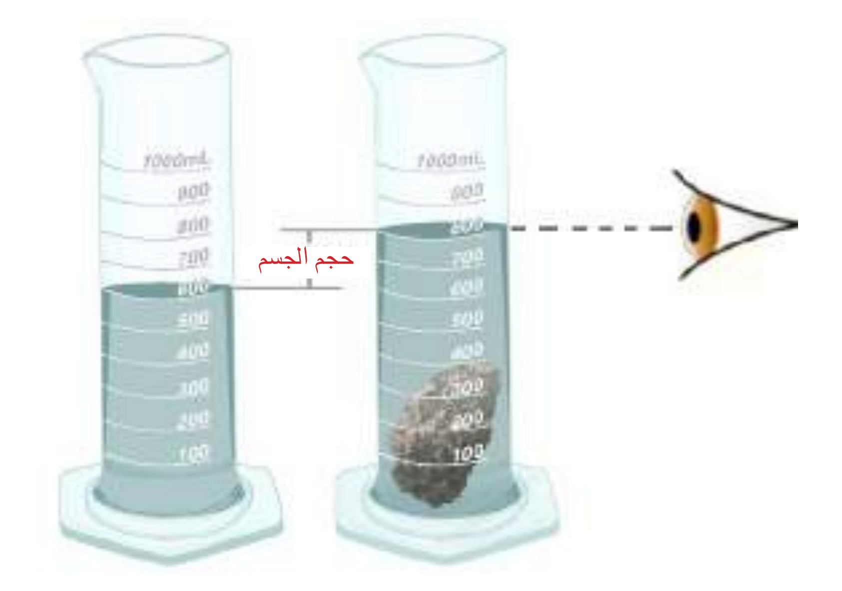
يتم قياس حجوم الأجسام الصلبة غير منتظمة الشكل كقطعة حجارة أو مسمار، بطريقة إزاحة السائل، ويتم ذلك باستخدام الأواني المدرجة كالاسطوانة المدرجة، إذ نقوم بوضع كمية من السائل في الاسطوانة، وننتظر حتى يستقر سطح السائل، ثم نرى مستوى سطح السائل بصورة افقية، ثم نقرأ الرقم الذي يشير اليه ارتفاع السائل وليكن (V_1) في الاسطوانة. ثم نغمر الجسم المراد قياس حجمه في الاسطوانة المدرجة فنلاحظ ارتفاع مستوى سطح السائل في الاسطوانة المدرجة، ونسجل قراءة مستوى سطح السائل في الاسطوانة وليكن (V_2)، والفرق بين القراءتين (V_2)، (V_1) يمثل مقدار حجم الجسم الصلب غير المنتظم.

حجم الجسم (V)=

قراءة سطح السائل بعد وضع الجسم داخل السائل (V_2) — مستوى سطح السائل قبل وضع الجسم داخل السائل (V_1)

$$V = V_2 - V_1$$

يجب ان نتأكد دائماً عندما نستعمل هذه الطريقة في قياس حجوم الاجسام الصلبة، ان استعمل سائل لا يتفاعل مع الجسم الصلب ولايذوب فيه.



يرتفع مستوى الماء في الاسطوانة بما يعادل حجم الجسم.

نشاط:

قياس الحجم

١. اختار ثلاث أجسام مختلفة في الحجم ونوع المادة، مثلاً: مسمار، وكرة زجاجية، وحجر.
٢. اختار مخبار زجاجي سعة $500cm^3$ وضع فيه كمية من الماء، وليكن $100cm^3$.
٣. اغمر احدى هذه الاجسام في المخبار، وسجل قراءة مستوى الماء الجديد.
٤. أكرر الخطوة 3 بغمر الجسمين الاخرين وكلاً على حدى.
٥. أيُّ من الاجسام قد ازاحت كمية اكبر من الماء؟ وأيهما ازاح كمية اقل؟
٦. لماذا اختلفت كمية الماء المزاح في كل حالة؟



وضع مفتاح في اسطوانة مدرجة تحتوي على $50cm^3$ من الماء، فأرتفع مستوى سطح الماء إلى $80cm^3$، ما حجم المفتاح؟

الحل:

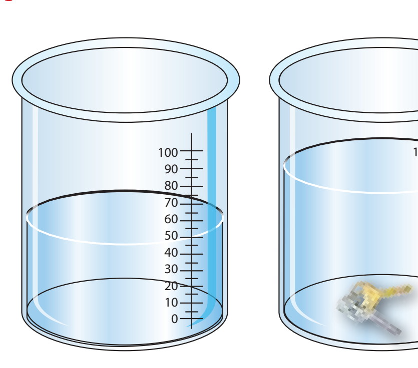
حجم المفتاح (V) = مستوى سطح السائل بعد وضع المفتاح (V_2) – مستوى سطح السائل قبل وضع المفتاح (V_1).



$$V = V_2 - V_1$$

$$V = 80cm^3 - 50cm^3$$

$$V = 30cm^3 \text{ حجم المفتاح}$$



كيف يقـــاس حجم السائل؟

ما التغير الذي يطرأ على سائل الحليب الموجود في قنينة زجاجية اذا سكب في كاس زجاجي؟ هل يتغير حجم الحليب؟ هل يتغير لونه؟ ان الشيء الوحيد الذي يتغير حين يسكب الحليب في الكاس الزجاجي هو شكل الحليب، لان الحليب سائل يتخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه.


يأخذ السائل شكل الوعاء الذي يوضع فيه

نستخدم أواني مدرجة متنوعة (الأسطوانة المدرجة، الكاس المدرجة، الدورق الزجاجي المدرج، القنينة المدرجة، المحقنة المدرجة) لقياس حجوم المواد السائلة، والشكل أدناه يوضح أنواع مختلفة من الأواني المدرجة.


اواني مدرجـــة متنوعـــة



بين كيف تختلف عملية قياس حجم السائل عن عملية قياس حجم الجسم الصلب المنتظم؟

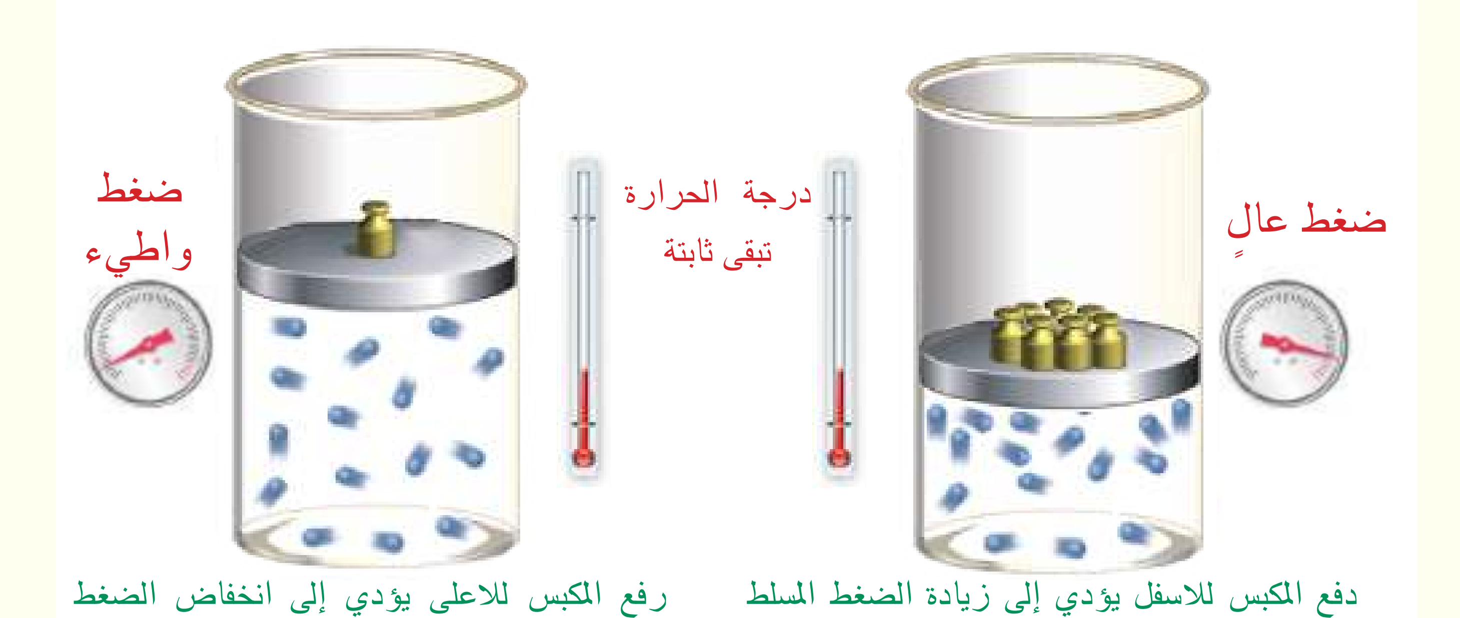
كيف يقاس حجم الغاز؟

تتصف الغازات بانها لا تمتلك شكلاً ثابتاً ولاحجماً ثابتاً، لان الغاز ينتشر ليملأ المكان الذي يوجد فيه، ويتغير حجم الغاز بتغير درجة الحرارة والضغط الواقعين على جزيئات ذلك الغاز. ولقياس حجم الغاز يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار العلاقة بين درجة حرارة ذلك الغاز وحجمه وضغطه.

لو تصورت وجود غواص على عمق 10m تحت سطح الماء مثلاً، وتصدر عنه فقاعات من الهواء، وان حجم هذه الفقاعات يزداد وهي تصعد إلى الأعلى، وعندما تبلغ سطح الماء يكون حجمها قد تضاعف، سبب ذلك هو الفرق بين الضغط عند سطح الماء والضغط عند عمق 10m بثبوت درجة الحرارة.



وكان العالم بويل أول من وصف العلاقة بين حجم الغاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة، تعرف هذه العلاقة **بقانون بويل** وتنص: ان حجم كمية من الغاز تزداد عندما ينخفض الضغط المسلط عليه عند ثبوت درجة الحرارة، كما موضح في الشكل، الذي يبين كمية الغاز نفسها عند درجة الحرارة نفسها.



دفع المكبس للاسفل يؤدي إلى زيادة الضغط المسلط فيقل حجم الغاز نتيجة تقارب جزيئات الغاز.

رفع المكبس للاعلى يؤدي إلى انخفاض الضغط المسلط فيزداد حجم الغاز نتيجة تباعد جزيئات الغاز.

الدرس ٢
مراجعة الدرس
اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ماذا نعني بحجم المادة؟

٢ كيف يمكن قياس حجم جسم صلب منتظم؟

المفـــردات:

٣ ما حجم كتاب طوله 25cm وعرضه 18cm وارتفاعه 3cm؟

٤ مكعب من الحديد طول ضلعه 20cm احسب حجمه؟

٥ قطعة من الصخر وضعت في اسطوانة مدرجة تحتوي على $80cm^3$ من الماء. ما حجم الصخرة اذا ارتفع الماء ليسجل $120cm^3$.

٦ ماذا يحصل لجسيمات الغاز الموضح في الشكل عندما تضاف اثقال اكثر بثبوت درجة الحرارة؟



تفكير ناقد:

١ لماذا يتم شراء السوائل والغازات وفقا لحجمها؟

٢ لماذا لايمكن قياس حجم قطعة صغيرة من البلاستك بإستعمال طريقة إزاحة السائل ؟

٣ ماذا يحصل لضغط الغاز اذا تم مضاعفة حجمه بثبوت درجة الحرارة؟

الدرس ٣ كتلــة المــــادة وكثافتـــها

الفكــرة الرئيســة:

الكتلة والكثافة من خواص المادة، يمكن قياسهما.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

1. اقيس كتل مواد مختلفة.
2. أُقارن بين كثافات مواد مختلفة.
3. أقيس كثافة مواد مختلفة.



المفردات:

الكتــلة	Mass
الكثــافة	Density

ما الكتلة؟

تشترك المواد جميعها في خاصية تسمى **الكتلة** وهي كمية المادة الموجودة في الجسم.

فلو أخذت جسمين مختلفين كالكتاب والقلم، تكون كمية المادة الموجودة في الكتاب اكبر مما هو موجود في القلم، فكتلة الكتاب هي اكبر من كتلة القلم.

تبقى كتلة الجسم ثابتة مهما يكن موقع الجسم في الكون، والطريقة الوحيدة لتغيير كتلة الجسم هو تغيير كمية المادة التي يحتويها ذلك الجسم.

تقاس كتلة الجسم بوحدات الكيلوغرام (kg) والغرام (g)وللكتل الصغيرة تستعمل وحدات المليغرام لقياسها(mg)، وتستخدم أجهزة كثيرة لقياس الكتل منها: الميزان الرقمي، الميزان الحساس، والميزان ذو الكفتين.

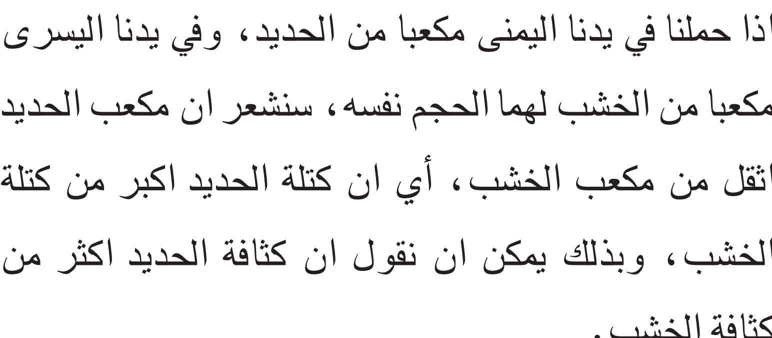
كماتقاس كتل المواد السائلة ايضاً باستعمال الميزان مع مراعاة كتلة الإناء الذي يحويه.





سؤال: جسمان متجانسان لهما الحجم نفسه، هل من الضروري أن يكون لهما الكتلة نفسها؟لماذا؟

ماالكثافة؟



اذا حملنا في يدنا اليمنى مكعبا من الحديد، وفي يدنا اليسرى مكعبا من الخشب لهما الحجم نفسه، سنشعر ان مكعب الحديد اثقل من مكعب الخشب، أي ان كتلة الحديد اكبر من كتلة الخشب، وبذلك يمكن ان نقول ان كثافة الحديد اكثر من كثافة الخشب.



(كمية المادة الموجودة في مكعب الحديد اكثر من كمية المادة الموجودة في مكعب الخشب)

الكثـــافة تعني كميــة المـادة الموجــودة في حجـم معيـن، والكثافةخاصية فيزيائية من خواص المادة تصف العلاقة بين كتلة الجسم وحجمه.

يعتمد مقدار كثافة أية مادة على كتلتها وعلى المســـافات البينية بين جزيئاتها، فكلما كانت الجزيئات المكونة للمادة متراصة ومتماسكة اكثر في حيز معين تكون كثافتها اكبر، فجزيئات النحاس مثلا تكون اكثر تراصاً من جزيئات الالمنيوم والخشب، لذا تكون كثافة النحاس اكبر من كثافة الالمنيوم والخشب.

وعند معرفتك كثافة المادة يمكنك التوقع فيما اذا كانت المادة ستطفو على سطح الماء أو تغطس فيه، فاذا كانت كثافة الجسم اقل من كثافة الماء يطفو الجسم واذا كانت اكبر يغطس.

نشــاط:

قياس كثافة الأجسام

١. أختار ثلاث مكعبات من مواد مختلفة، متساوية في الحجم، وليكن طول ضلع كل واحد يساوي 5cm.

٢. أعمل جدول يتضمن: اسم المادة وحجمها وكتلتها ونسبة الكتلة إلى الحجم.

٣. أقيس كتلة كل مكعب، وأسجلها في الجدول.

٤. اجد حجم كل مكعب، وأسجله في الجدول.

٥. أحسب النسبة بين كتلة كل مكعب إلى حجمه، واسجله في الجدول.

٦. أي المكعبات تكون كثافته أكثر وأيهما تكون كثافته أقل؟ فسر اجابتك.

كيف أقيس كثافة المادة؟

لايجاد كثافة جسم ρ (ويقرأ رو) أقيس أولاً كتلة الجسم (m) ثم أقيس حجمه (V)، ثم أستخدم العلاقة الآتية:

$$\text{الكثافة } (\rho) = \frac{\text{الكتلة } (m)}{\text{الحجم } (V)} \longrightarrow \rho = \frac{m}{v}$$

وحدات الكثافة

اذا قست كتلة الجسم بوحدة (kg) وقست الحجم بوحدات (m^3) فأن كثافة الجسم تقاس بوحدة ($\frac{kg}{m^3}$).

واذا قست كتلة الجسم بوحدة (g) وقست الحجم بوحدات (cm^3) فان كثافة الجسم تقاس بوحدة ($\frac{g}{cm^3}$).

فلو كانت كتلة جسم صلب مثلا (12g) وحجمه ($3cm^3$) تكون كثافة مادته ($4\ \frac{g}{cm^3}$).

سؤال: كرتان لهما الكتلة نفسها ، وحجم احدهما اكبر من حجم الاخرى . أيًّ الكرتين لها كثافة اكبر؟



جسم صلب على شكل متوازي مستطيلات ابعاده cm (2،3،4)وكتلته (120g)، ما حجم الجسم؟ وما كثافة مادته؟

الحل:

حجم متوازي المستطيلات (V) = الطول(L) × العرض(W)× الارتفاع(h)

$$V = L \times W \times h$$

$$V = 4 \times 3 \times 2 = 24cm^3$$



$$(\rho) = \frac{\text{الكتلة } (m)}{\text{الحجم } (V)}$$

كثافة مادة متوازي المستطيلات

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{120g}{24cm^3} = 5\ \frac{g}{cm^3}$$

قياس كثافة السوائل.

تكون كثافة المواد السائلة اقل من كثافة المواد الصلبة، لان جزيئات المادة السائلة متباعدة عن بعضها اكثر من تباعد جزيئات المادة الصلبة، ولايجاد كثافة المادة السائلة نحتاج إلى ايجاد كتلة السائل وحجمه. وتبقى كثافة المواد ثابتة عند ثبات الضغط ودرجة الحرارة. فكثافة الماء مثلا عند درجة حرارة الغرفة تساوي ($1 \ \frac{g}{cm^3}$). وعند تغير الضغط أو درجة الحرارة ستتغير كثافته ، فعندما يتحول الماء إلى جليد عند درجة 0^oC تصبح كثافته($0.9168 \ \frac{g}{cm^3}$) بسبب زيادة حجم الماء عند الانجماد.

نشـاط:

قياس كثافة السائل

١. اقيس كتلة اسطوانة زجاجية مدرجة وهي فارغة بوساطة الميزان الرقمي.
٢. اضع كمية من السائل في اسطوانة زجاجية مدرجة.
٣. اقيس حجم السائل بواسطة الاسطوانة المدرجة.
٤. اقيس كتلة السائل والاسطوانة المدرجة معاً باستعمال الميزان الرقمي.
٥. احسب كتلة السائل بطرح القراءتين.
٦. احسب النسبة بين كتلة السائل وحجمه.
٧. ماذا تمثل النتيجة التي حصلت عليها؟

اختلاف كثافة السوائل

عند وضع سوائل مختلفة في وعاء واحد بحيث لاتختلط ولا تذوب في بعضها، ستجد أن السوائل ذات الكثافة القليلة ستكون في الأعلى والسوائل ذات الكثافة الأكبر تكون في الأسفل كما موضح في الشكل.



سؤال

كيف أقيس كثافة حليب موجود في قنينة زجاجية باستعمال أسطوانة مدرجة وميزان رقمي ؟

تعد الكثافة خاصية فيزيائية تساعد على تحديد هوية المواد، ولكل مادة كثافة ثابتة، إذ أن مقدار كثافة المادة تبقى ثابتة عند ثبوت كلٌ من درجة الحرارة والضغط ويتغير مقدارها بتغير درجة الحرارة والضغط، وتختلف كثافة المواد الواحدة عن الاخرى، فعند تفحص الجدول المرفق سوف تتعرف على كثافة مواد عدة شائعة الاستعمال عند درجة حرارة 20^oC وضغط جوي واحد (1atm).

كثافة بعض المواد الشائعة (للأطلاع)

المادة	الكثافة $\frac{g}{cm^3}$
الأوكسجين	0.000166
المـــاء	1
الالمنيوم	2.7
الحديد	9.7
الزئبق	13.6
الفضة	10.5
الذهب	19.3
النفط	0.8

يمكن قياس كثافة السوائل بصورة مباشرة باستعمال جهاز المكثاف، وهو جهاز يستخدم لقياس كثافة السوائل، ويتكون المكثاف من زجاج إسطواني ينتهي ببصلة (انتفاخ بصلي) ملئ بالرصاص. كما موضح في الشكل.

سائل

مكثاف

رصاص

سؤال: سائلان مختلفان (ماء، نفط) تم وضعهما في وعاء واحد، فإذا كان هذان السائلان لا يختلطان ولا يذوبان في بعضها، أيَّ منهما يكون في الطبقة العليا، و أيَّ منهما يكون في الطبقة السفلى، ولماذا ؟



قطعة ذهبية صلدة غير معروف نقاوتها حجمها $110cm^3$ وكتلتها $1800g$ ، علما ان كثافة الذهب النقي ($19.3 \frac{g}{cm^3}$)، هل هذه القطعة من الذهب الخالص؟

الحل:

$$\text{الكثافة } (\rho) = \frac{\text{الكتلة } (m)}{\text{الحجم } (V)}$$

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$\rho = \frac{1800g}{110cm^3}$$

$$\rho = 16.36 \frac{g}{cm^3}$$

من الناتج نجد ان القطعة ليست من الذهب الخالص، لان كثافتها اقل من كثافة الذهب الخالص التي تساوي($19.3 \frac{g}{cm^3}$).



رتب المواد الآتية من المواد الاقل كثافة إلى الأعلى كثافة: النفط، الحديد، الماء.

الدرس ٣

مراجعة الدرس

اختبر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما الكثافة ؟

٢ ما الذي تقيسه كتلة الجسم؟

المفردات:

٣ مكعب من الحديد كتلته 87.3g وحجمه $9cm^3$، احسب كثافته؟

٤ لديك قطعة معدنية، كيف تحدد انها من الفضة النقية، اذا عرفت كتلة القطعة وحجمها؟

٥ تحت أي شروط تكون كثافة المادة عند قياسها ثابتة ؟

٦ كيف يمكن للمسافات البينية بين جسيمات المواد الصلبة والسائلة والغازية ان تساعد في تحديد كثافة كلٌ منهما؟

تفكير ناقد:

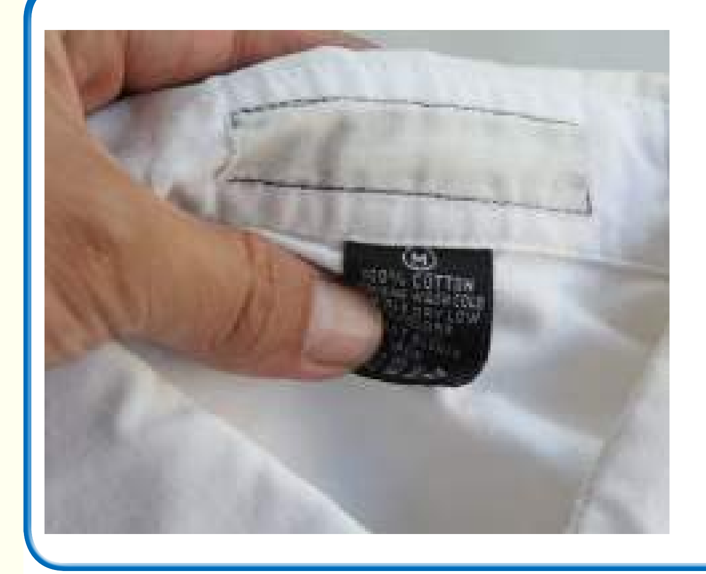
١ لماذا تكون كرة السلة اقوى من كرة الطائرة؟

٢ إذا كان لديك سائلين غير معروفي الكثافة أقترح طريقة لتعيين أيهما أكثر كثافة ؟

٣ عند ضغط قطعة من الأسفنج بيدك هل تتغير الكثافة أم الكتلة؟ ولماذا؟

تطبيقات الفيزيـاء في الحيـاة

الفيزياء و المجتمع



بطاقة القياس الموضوعة على ملابسنا تمثل حجم الجسم المناسب لهذا القياس، إذ تؤخذ أبعاد الجسم كافة لتناسب رقم محدد، أو يعطى لها مقدار، وعند اختيارنا لملابسنا نأخذ الرقم المناسب لحجم جسمنا. ابحث عن المقاييس العالمية والارقام أو المقادير التي تعطى لكل حجم، واكتبها في دفتر العلوم.

الفيزياء و الصناعة



تستثمر خاصية الانضغاط في الغازات، في نقل وتخزين الغاز المستخدم في المطابخ، اذ يتم ضغط الغاز داخل القناني، لزيادة الكمية المراد تخزينها، ويكون الخليط عبارة عن غاز وسائل معا، وعند سحب الغاز من القنينة تقل كمية السائل لتعوض الغاز المسحوب، وكلما زاد السحب قل الضغط داخل القنينة إلى ان يتساوى الضغط داخل القنينة مع الضغط الجوي، وبالتالي لا يخرج غاز. ابحث عن هذا الموضوع. واكتب تقرير مبسط عنه.

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسة:

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a	b
◯ كل شيء له كتلة وله حجم.	١. الكتلة
◯ التغير الذي ينتج عنه تغير في تركيب المادة.	٢. الحجم
◯ مقدار الحيز الذي تشغله المادة في الكون.	٣. المادة
◯ غشاء رقيق يعمل على تقليص مساحة سطح السائل إلى اقل مساحة ممكنة.	٤. الكثافة
◯ التغير الذي قد تتغير فيه بعض صفات المادة الفيزيائية دون تغير المادة الاصلية.	٥. اللزوجة
◯ خاصية السائل التي بدورها يقاوم السائل الانسياب.	٦. التغير الفيزيائي
◯ كمية المادة الموجودة في حجم معين.	٧. الشد السطحي
	٨. التغير الكيميائي

٢-اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ اسطوانة مدرجة تحوي ماء حجمه معلوم، أدخل فيه حجراً صغيراً فارتفع سطح الماء في الاسطوانة المدرجة. في هذه التجربة تم قياس:

أ- حجم الحجر. ب- وزن الماء. ج- وزن الحجر. د- حجم الماء.

٢ وحدة قياس الكثافة هي:

أ- $\frac{g}{cm}$. ب- $\frac{g}{cm^3}$. ج- $\frac{g}{cm^2}$. د- g.cm.

٣ أي من مجموعات الوحدات التالية تعبّر عن وحدات الحجم؟

أ- $L - cm^2 - g$. ب- $mL - kg - g$. ج- $mL - L - cm^3$. د- $mL - g - cm^2$.

٤ الكثافة تعبر عن العلاقة بين:

أ- الحجم والوزن. ب-الكتلة والوزن. ج-الكتلة والحجم. د-الحجم والمساحة.

٥ أيًّ مما يلي مادة صلبة متبلورة:

أ-زجاج. ب-مطاط. ج - جليد. د-بلاستك.

٦ كثافة المادة تمثل:

أ- ثقل المادة. ب -حاصل قسمة كتلة المادة على حجمها

ج - حجم المادة. د-حاصل ضرب كتلة المادة في حجمها.

٧ عندما يتحول الجليد إلى ماء يبقى الجليد محتفظا بـ:

أ- كتلته. ب- حجمه. ج-شكله. د-حالته.

٣- اسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ ما المعادلة المستعملة لحساب الكثافة؟

٢ عدد ثلاث خواص للمادة.

٣ حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي للمادة؟

تفكير ناقد:

١ لماذا لا يمكن قياس الكثافة بصورة مباشرة؟

٢ كيف يمكن أن يكون حجم كميتين من الغاز مختلفين في حين ان كتلتيهما متساويتان؟

٣ ما الخاصية المشتركة بين الحالة الصلبة والحالة السائلة؟ وما الخاصية المشتركة بين الحالة السائلة والحالة الغازية؟



مــا مدارات الــذرة ؟

خطوات العمل:

١ أرسم اربع دوائر في الورقة، واكتب حول الدائرة المركزية (النواة) ، واكتب حول الدائرة الاولى القريبة من النواة 1، والثانية 2، والثالثة البعيدةعن النواة3.

٢ أستخدم الدبابيس الملونة (الخضراء)، اثبت احدى عشر دبوساً في النواة والتي تمثل هنا البروتونات (الشحنة الموجبة).

٣ أوزع الدبابيس (الحمراء) والتي تمثل الالكترونات(الشحنة السالبة) كالاتي :

أوزع دبوسين على دائرة 1، وثمان دبابيس على دائرة 2، ودبوس واحد على دائرة 3.

٤ ما شحنة الذرة؟

٥ أقوم بأزالة الالكترون الاخير من دائرة 3.

٦ ما شحنة الذرة؟

٧ ماذا أُسمي الذرة عند فقدانها الالكترونات؟

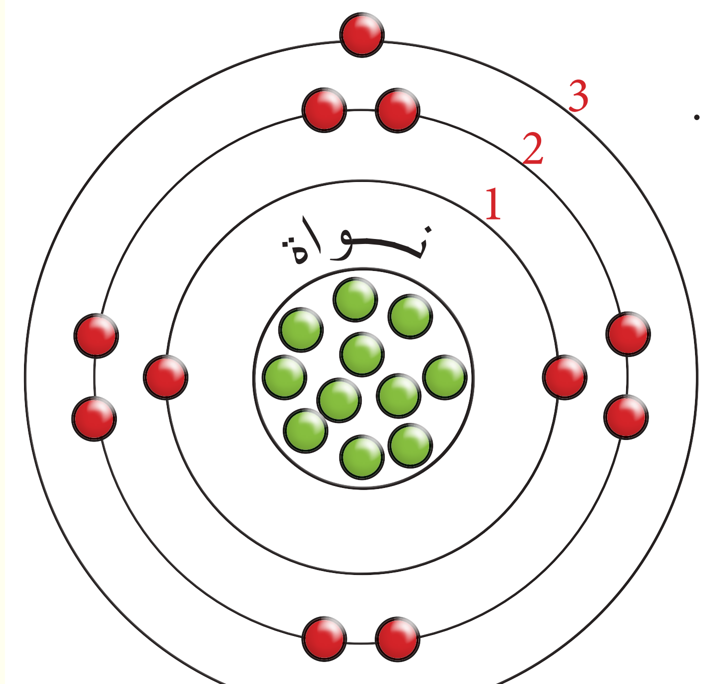
٨ ماذا أُسمي الدوائر الثلاث حول النواة؟

المواد والادوات

١ ورقة كارتون

٢ مجموعة دبابيس ذات لونين





الدرس ١

مكـــونـــات الــذرة

الفكــرة الرئيســة:

تتكون الذرة من النواة والالكترونات، تتمركز النواة في وسط الذرة، وتحتوي البروتونات والنيوترونات، اما الالكترونات فتدور حولها بمدارات مختلفة. وهنالك تفاوت بين حجم الذرة وحجم النواة. يعبر عن العناصر الكيميائية عن طريق الرموز.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أُقارن بين حجم الذرة وحجم النواة.

٢ أُحدد العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر.

٣ أفهم عملية توزيع الالكترونات حول النواة.

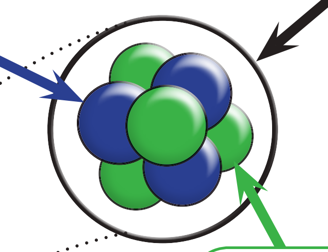
٤ أتعرف إلى رموز بعض العناصر.

ماذا يوجد داخل الذرة ؟

الذرة هي اصغر جزء من المادة في هذا الكون، وهي لاترى بالعين المجردة، فكل العناصر الموجودة تتكون من ذرات، وعلى الرغم من صغر الذرة، الا انها تتكون من جسيمات اصغر وهي النواة والالكترونات.

النواة: تشغل النواة الجزء المركزي من الذرة وتتركز بها معظم كتلتها، وشحنتها موجبة حيث تحتوي نوعين من الجسيمات هي البروتونات والنيوترونات.

البروتون (p^+): جسيم يحمل شحنة موجبة وهو المسؤول عن تحديد نوع العنصر الذي تنتمي إليه الذرة.



النيوترون (n^0): جسيم متعادل الشحنة وله تقريبا نفس كتلة البروتون.

الإلكترون (e^-): جسيم سالب الشحنة كتلته ضئيلة جدا، اصغر من كتلة البروتون أو النيوترون بحوالي 1840 مرة تقريبا يدور حول النواة في مدارات مختلفة.

المدار الالكتروني: المنطقة التي يدور فيه الالكترون.

مركز الذرة التي تمثلها النواة صغير جداً، اذ حجم النواة اصغر من 100000 مرة من حجم الذرة، وبذلك نستطيع أن نقدر الحجم النسبي للذرة ونواتها وكما لو أن الذرة بحجم ملعب الشعب الدولي، فان النواة ستمثل حجم كرة قدم في مركزها.

المفردات:

العدد الذري	Atomic Number(Z)
العدد الكتلي	Mass Number(A)
رمز العنصر	Element symbol
المدار الالكتروني	Orbital
الحجم الذري	Atomic Volume

سؤال: ماسم الجسيمات الموجودة داخل النواة؟

ما الصفة المميزة للعنصر؟

يسمى عدد البروتونات الموجودة داخل نواة العنصر **بالعدد الذري** والذي يرمز له (Z)، وبما أن عدد البروتونات داخل النواة يساوي عدد الالكترونات خارج النواة في الذرة المتعادلة الشحنة لذلك يمكن التعبير عنه:

العدد الذري (Z)= عدد البروتونات في النواة = عدد الالكترونات حول النواة.

فالعدد الذري هو ذلك العدد الذي يميّز ذرة عنصر عن ذرة عنصر آخر، إذ لا يوجد عنصران متشابهان في العدد الذري مطلقاً، فالعدد الذري هو هوية العنصر التي تميّزه عن باقي العناصر.

فالعناصر في الطبيعة لها أعداد ذرية مختلفة تبدأ من العدد 1 و هوالعدد الذري لذرة الهيدروجين، أمّا أعلى عدد ذري يخص عنصراً طبيعياً فهو 92 و هو العدد الذري الخاص بذرة اليورانيوم.

ما العدد الكتلي للعنصر (A):

لكون كتلة الذرة تتمركز في نواتها فان **العدد الكتلي** هو مجموع عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة داخل نواة الذرة، أيّ أن:

العدد الكتلي (A) = عدد البروتونات(Z) + عدد النيوترونات (N)



ذرة العدد الكتلي لها يساوي 27 وعددها الذري يساوي 13، ما عدد الالكترونات والبروتونات والنيوترونات فيها؟

الحل :

العدد الذري هو عدد البروتونات في النواة، أيًّ ان :

العدد الذري (Z)= عدد البروتونات في النواة

وبما ان عدد البروتونات = عدد الالكترونات=13

∴ عدد الالكترونات=13

عدد البروتونات(Z) + عدد النيوترونات (N) = العدد الكتلي (A)

عدد البروتونات (Z) – العدد الكتلي (A) = عدد النيوترونات (N)

$= 27 - 13 = 14$



ذرة عنصر الأوكسجين O يحتوي 8 بروتونات و 8 نيوترونات اكتب العدد الذري والعدد الكتلي للذرة؟

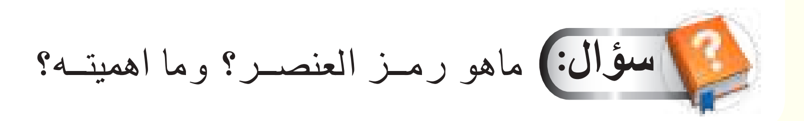
كيف نكتب رمز العنصر ؟

العناصر في الطبيعة عددها كثير، ولتسهيل التعامل مع هذه العناصر، وضع علماء الكيمياء **رمز العنصر** وهي طريقة تستعمل لتمثيل العناصر في الطبيعة. فاذا كان رمز العنصر مثلاً يتألف من حرف واحد فيكتب على شكل (حرف كبير)، أما إذا كان رمز العنصر متكوناً من حرفين فالأول يكتب على شكل (حرف كبير)، والثاني يكتب على شكل (حرف صغير)، ولايوجد عنصران لهما نفس الرمز الكيميائي.

والجدول التالي يمثل رموز بعض العناصر:

العنصر	رمزه	العنصر	رمزه	العنصر	رمزه
هيدروجين	H	أوكسجين	O	نتروجين	N
كاربون	C	كلور	Cl	فلــور	F
هيليوم	He	صوديوم	Na	فسفور	P
مغنيسيوم	Mg	كالسيوم	Ca	بوتاسيوم	K
الألمنيوم	Al	سيليكون	Si	نيــون	Ne
كبريت	S	فضة	Ag	حديد	Fe
نحاس	Cu	بروم	Br	ذهب	Au
رصاص	Pb	زئبق	Hg	يــود	I
بريليوم	Be	ليثيوم	Li	بورون	B

وتمثل هذه الرموز ذرة واحدة من العنصر، فمثلاً رمز الكاربون C يمثل ذرة كاربون واحدة، اما اذا عبر عنه بشكل 4C فهذا يعني اربع ذرات من الكاربون، بالنسبة للعناصر الاخرى، مثل Ca فهو رمز عنصر الكالسيوم، وهو ايضاً يمثل ذرة واحدة من الكالسيوم، اما اذا كتب 10Ca فانه يمثل عشر ذرات من الكالسيوم.



ماهو رمــز العنصــر؟ وما اهميتــه؟

كيف أُعبر عن العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر ؟

ان الطريقة المتفق عليها في التعبيرعن ذلك هو كتابة العدد الذري أسفل رمز العنصر من ناحية اليسار ، ويكتب العدد الكتلي أعلى رمز العنصر من ناحية اليسار للعنصر ، فمثلاً للعنصر (X) يكتب كالآتي:

$$^{A}_{Z}X$$

A العدد الكتلي
Z العدد الذري

ويمكنك ايجاد العدد الذري والكتلي لعنصر الكاربون (C) الذي يمتلك ستة بروتونات (Z=6) وستة نيوترونات (N=6) فيكتب العدد الذري والعدد الكتلي له كما يأتي:

$$^{12}_{6}C$$

كما يمكنك ايجاد العدد الذري والكتلي لعنصر البورون (B) الذي يمتلك خمسة بروتونات (Z=5) وستة نيوترونات (N=6) كما يأتي:

$$^{11}_{5}B$$

وفيما يأتي العدد الذري والعدد الكتلي لبعض العناصر:

$^{9}_{4}Be$ $^{7}_{3}Li$ $^{4}_{2}He$ $^{1}_{1}H$ $^{40}_{20}Ca$

$^{39}_{19}K$ $^{20}_{10}Ne$ $^{19}_{9}F$ $^{16}_{8}O$ $^{14}_{7}N$



كيف يمكننا تمثيل العدد الذري والعدد الكتلي لعنصر الصوديوم الذي عدده الذري 11 وعدد كتلته 23؟

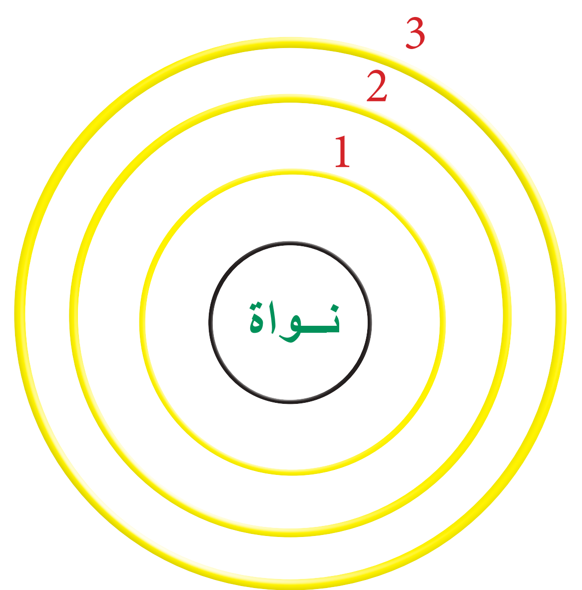
أين توجد الكترونات الذرة؟

أن أبسط ذرّة في الكون هي ذرّة الهيدروجين لانها تحتوي على بروتون واحد في نواتها، كما يوجد الكترون واحد في مدارها الخارجي يدور حول النواة، ولكون حجم النواة صغير جدا مقارنة بحجم الذرة، لذا يكون اغلب المحيط الخارجي عبارة عن فراغ يدور فيه هذا الالكترون في مدارات محددة.

تبعد هذه المدارات عن النواة بأبعاد مختلفة وحجم هذه المدارات يحدد حجم الذرة.

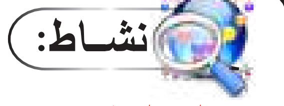
يوجد عدد محدد من المدارات مقدارها سبعة. ترسم المدارات على شكل دوائر حول النواة، ولكل واحد منها رقم محدد، فيعطى للمدار الأول وهو الأقرب إلى النواة الرقم 1، والثاني رقم 2، والثالث رقم 3.... وهكذا.

ان المنطقة التي يدور فيها الإلكترون حول النواة يسمى **المدارالألكتروني**، ويكون لكل مدار عدد محدد من الإلكترونات التي يمكنها الدوران فيه حول النواة.



كلما زادَ عدد المدارات حول النواة زادَ حجم الذرة.

سؤال: ما المدار الألكتروني؟



دوران الإلكترون حول النواة

١- انظر إلى مروحة كهربائية وهي ساكنة.

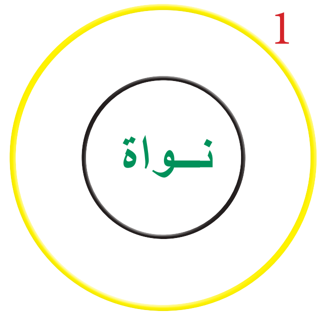
٢- هل يمكنك تمييز عدد الأذرع المتصلة بها؟

٣- اشغل المروحة على أقصى درجة لها.

٤- هل يمكنك تمييز احد الأذرع للمروحة؟

٥- ما العلاقة بين سرعة دوران اذرع المروحة ودوران الالكترونات حول النواة؟





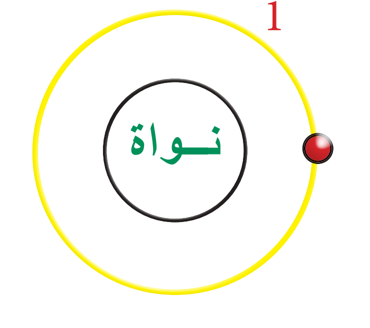
كلما قلَ عدد المدارات حول النواة قلَ حجم الذرة.

كيف يتم التوزيع الالكتروني للذرة؟

هل سألنا انفسنا عن كيفية توزيع الالكترونات في مدارات الذرة ؟ ان ذلك يتم وفق قواعد معينة ومحددة، إذ يتم ملئ هذه المدارات ابتداءاً من المدار الأقرب للنواة، ثم الذي يليه وهكذا، بحيث تكون السعة القصوى لعدد الالكترونات في المدار الأول إلكترونين، والسعة القصوى لعدد الالكترونات للمدار الثاني ثمان الكترونات، والسعة القصوى لعدد الالكترونات للمدار الثالث ثمان الكترونات، بحيث ان عدد الالكترونات على المدارات تكون مساوية للعدد الذري لتلك الذرة.

فمثلا عنصر الهيدروجين H الذي عدده الذري (Z=1)

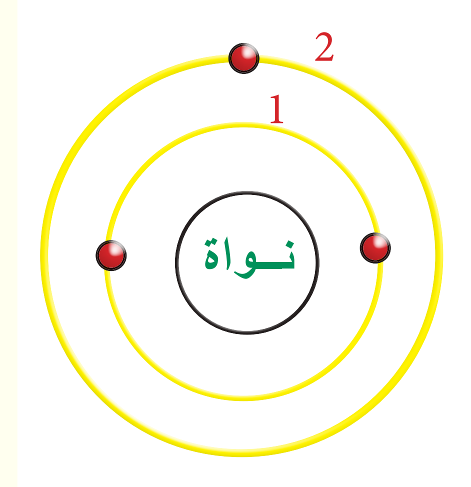
وعدد الالكترونات=1



عندها يمكن رسم نواة عنصر الهيدروجين يحيط بها مدار واحد كدائرة، ثم نرسم الإلكترون وكما موضح الشكل.

أما في حالة عنصر الليثيوم Li الذي عدده الذري (Z=3)

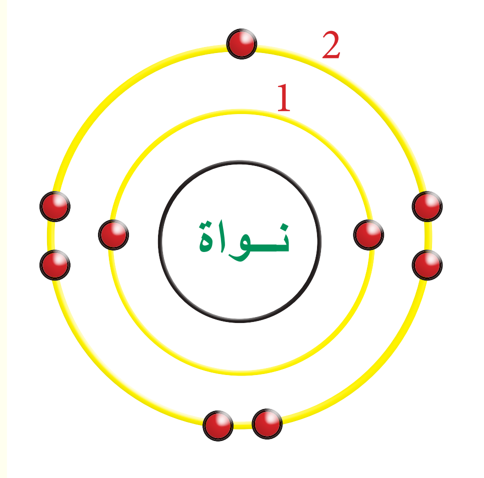
وعدد الالكترونات فيه = 3



يمكنك ان تلاحظ انه بمجرد اكتمال ملء المدار الأول القريب من النواة بالكترونين، عندها يبدأ التوزيع الالكتروني على المدار الثاني(2) الأبعد عن النواة وعدد الالكترونات فيه يساوي واحد والذي سعته القصوى (8) الكترونات.

أمابالنسبة لعنصر الفلور F الذي عدده الذري (Z=9)

وعدد الالكترونات = 9



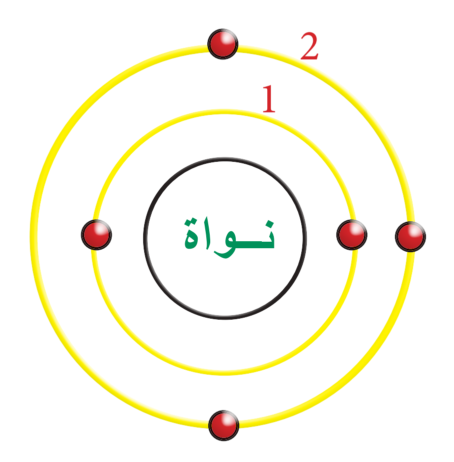
تلاحظ انه بمجرد اكتمال ملء المدار الأول القريب من النواة يبدأ التوزيع الالكتروني على المدار الثاني الأبعد عن النواة الذي عدد الالكترونات فيه يساوي سبعة ورقم المدار هو 2 وسعته القصوى (8) الكترونات.



ارسم التوزيع الالكتروني لعنصر الهيليوم He الذي عدده الذري يساوي 2.

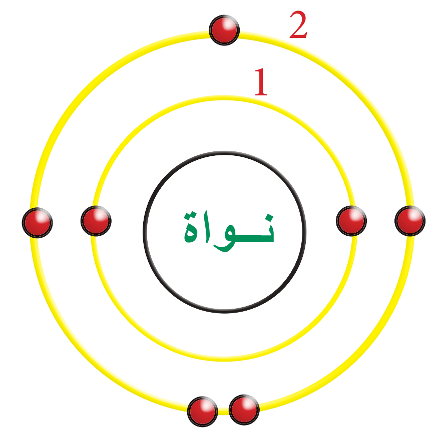
أمثلة:

عنصر البورون B : العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الالكترونات = 5



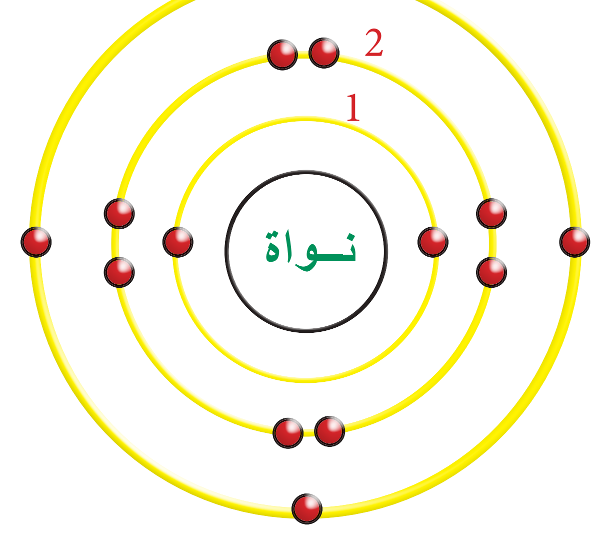
المدار الأول	2
المدار الثاني	3

عنصرالنتروجين N : العدد الذري = عدد الالكترونات = 7



المدار الأول	2
المدار الثاني	5

عنصرالفسفور P : العدد الذري = عدد الالكترونات = 15



المدار الأول	2
المدار الثاني	8
المدار الثالث	5

سؤال: رتب المدارات الثلاثة الأولىللذرة في جدول واذكر عدد الألكترونات في كل مدار؟

الدرس ١

مراجعة الدرس

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما مكونات الذرة؟

٢ ماذا تحوي نواة الذرة؟

المفــــردات:

٣ ماذا يعني لك مفهوم العدد الكتلي؟

٤ قارن بين العدد الذري والعدد الكتلي .

٥ وضح ما المقصود بالمدار الالكتروني والتوزيع الالكتروني؟

٦ قارن بين النواة والذرة من حيث الحجم.

٧ قارن بين النواة والالكترونات من حيث الكتلة.

تفكير ناقد:

١ ما العدد الذري والعدد الكتلي لعنصر الالمنيوم؟

$^{27}_{13}Al$

٢ ارسم ذرة عنصر الفلور التي تحوي تسع الكترونات موضحا فيها التوزيع الالكتروني على المدارات، ثم أكمل الجدول الآتي:

رقم المدار	عدد الالكترونات

٣ لديك ذرة عنصر تحوي على ثلاث مدارات ممتلئة بالالكترونات، ارسم مدارات هذه الذرة وتوزيعها الالكتروني، ثم احسب العدد الذري.

الدرس ٢

الأيـــون والجـــزيء

الفكـرة الرئيسـة:
العناصـر تتحول إلى أيونـات لغـرض تكوين الجزيئات. هناك فرق بين جزي العنصـر وجزي المركب. لبعض العناصـر نظائر في الطبيعة.

نتاجات التعلم:
في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :
١ أستنتج كيف تتكون الأيونات.
٢ أتعرف على بعض انواع الجزيئات.
٣ أتعرف عدد التاكسد لبعض الأيونات.
٤ أتعرف الكتلة الذرية للعنصر.
٥ أقارن بين العنصر ونظيره

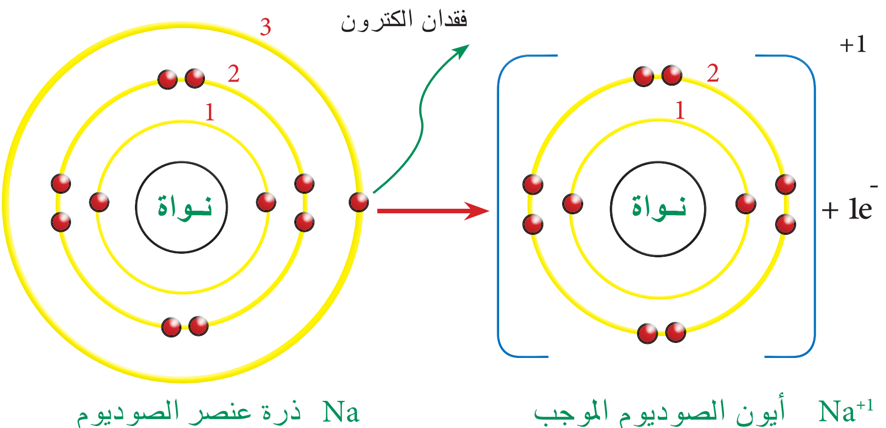
المفردات:

الأيون	Ion
الأيون الموجب	Cation
الأيون السالب	Anion
الجزيء	Molecule
النظائر	Isotopes
الكتلة الذرية	Atomic Mass

كيف نصف الأيون ؟

في التفاعلات الكيميائية قد تفقد أو تكتسب الذرة المتعادلة كهربائياً الكتروناً أو اكثر وتتحول إلى **أيون** فالأيون ذرة (أو مجموعة ذرات) فقدت أو اكتسبت إلكتروناً واحداً أو أكثر، وبالتالي تحمل شحنة موجبة أو سالبة. وبما ان المدار الخارجي الثاني للذرة يستوعب ثمانية الكترونات، لذلك فان أيّ ذرة لها اقل من نصف عدد الالكترونات التي تستوعبها، يكون من السهل عليها فقدانها والتحول إلى **أيون موجب**: وهو ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة ذات شحنة موجبة، تتكون نتيجة فقدانها الكتروناً واحداً أو أكثر .

فذرة عنصر الصوديوم $_{11}Na$ مثلاً تتحول إلى أيون الصوديوم الموجب، اذا يفقد عنصر الصوديوم المتعادل الشحنة الكتروناً واحداً من مداره الخارجي، وسبب ذلك يعود انه كلما كانت الالكترونات بعيدة عن النواة تكون قوة جذب النواة لها ضعيفة، وبالتالي يصبح من السهل تحريرها من قوة جذب النواة ليتحول الصوديوم إلى أيون موجب الشحنة،ويصبح مداره الثاني (الخارجي) مشبع بالالكترونات وبالتالي يكون اكثر استقراراً، لاحظ الشكل.



ان ذرة عنصر الصوديوم لا زالت محتفظة بنفس عدد بروتوناتها، أيّ ان التغير لم يمس محتوى النواة، والذي حصل هو تغيير في عدد الالكترونات المحيطة بنواة ذرة عنصر الصوديوم، وبالتالي

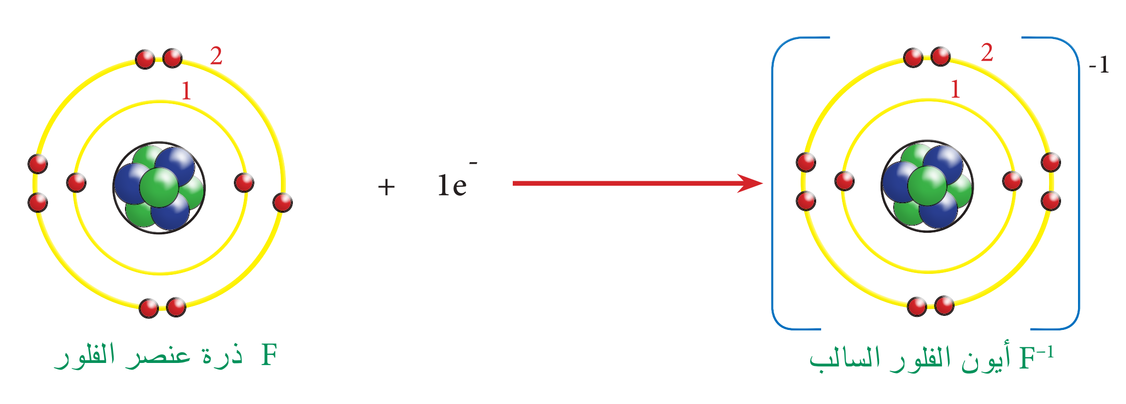
فان محصلة شحنة الأيون سوف تكون مساوية إلى(1+).

مما تقدم نجد ان الذرة التي تفقد الكتروناً تكون أيوناً موجب الشحنة(1+)، وكذلك المجاميع الذرية مثل الامونيوم $(NH_4)^{1+}$ تكون شحنته (1+). والذرة التي تفقد الكترونين تصبح أيوناً ثنائي الشحنة (2+)، ومثال على ذلك ذرة عنصر البريليوم.

سؤال: قارن بين عنصر الصوديوم وأيون الصوديوم الموجب الشحنة من حيث عدد البروتونات وعدد الالكترونات؟

اما الذرات التي يستوعب مدارها الخارجي اكثر من نصف عدد الالكترونات، يكون من السهل ان تكتسب الكترونات إلى مدارها الخارجي وتصبح **أيون سالب** : وهي ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة، غير متعادلة كهربائيًا ذات شحنة سالبة، تتكون نتيجة اكتساب الذرة الكترونا أو أكثر.

مثال على ذلك ذرة عنصر الفلور F_9 والتي تمتلك (سبعة الكترونات) في مدارها الخارجي، تكتسب ذرة الفلور الكترونا واحدا لتصبح أيوناً سالباً.



F ذرة عنصر الفلور F^{-1} أيون الفلور السالب

ان ذرة عنصر الفلور لا زالت محتفظة بنفس عدد بروتوناتها، وبالتالي فان محصلة شحنة الذرة سوف تكون مساوية إلى (F^{-1}). ومن هذا نستنتج ان الذرة عندما تكتسب الكترونا فانها تكون أيون سالب الشحنة بمقدار عدد الالكترونات التي تكتسبها. ونلاحظ ايضاً ان مدارها الاخير اصبح مشبعا بالالكترونات أيّ انه اكثر استقرارا. ومن امثلة المجاميع الذرية التي تحمل شحنة سالبة هي أيون الهيدروكسيد $(OH)^{-1}$ وأيون الكبريتات $(SO_4)^{-2}$. يسمى عدد ونوع الشحنات الكهربائية التي تحملها الذرة بـ **عدد التاكسد** وهو عدد موجب أو سالب يشير إلى عدد ونوع الشحنات التي تحملها الذرة.

العنصر	عدد تاكسده	العنصر	عدد تاكسده	العنصر	عدد تاكسده
هيدروجين H	+1	زئبق Hg	+2	بروم Br	−1
بوتاسيوم K	+1	كالسيوم Ca	+2	يود I	−1
صوديوم Na	+1	خارصين Zn	+2	كبريت S	−2
مغنيسيوم Mg	+2	ألمنيوم Al	+3	أوكسجين O	−2
نحاس Cu	+2	كلور Cl	−1	نتروجين N	−3
حديد Fe	+2	فلور F	−1		

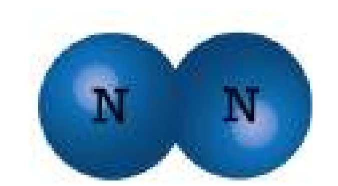
سؤال: قارن بين ذرة عنصر الفلور وأيون الفلور السالب الشحنة من حيث عدد البروتونات وعدد الالكترونات؟

مم تتكــون الجزيئات؟

الجزيء هو اصغر وحدة في المادة توجد بحالة منفردة و تحتفظ بخواصها الكيميائية، ويتكون الجزيء من ارتباط ذرة أو اكثر برابطة كيميائية وبنسب معينة ، وقد يتكون الجزيء من ارتباط نوع واحد من ذرات العنصر مكونة جزيء العنصر ، أو من ارتباط ذرات عناصر مختلفة مكونة جزيء مركب .

العناصر في الطبيعة قد تتواجد بصورة ذرات منفردة، وقد تتواجد بشكل جزيئات متكونة من ذرتين مرتبطتين أيَّ ثنائية الذرة، أو قد تكون متعددة الذرات، كما في الامثلة التالية:

١ جزي عنصر يتكون من ذرتين متشابهتين مثل غاز (الهيدروجين والأوكسجين و النتروجين).



جزيء واحد من النتروجين

H H

جزيء واحد من الهيدروجين

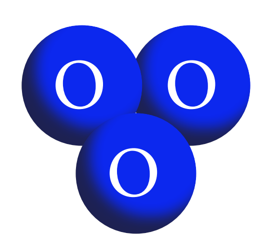
O O



جزيء واحد من الاوكسجين



٢ جزيء عنصر يتكون من ثلاث ذرات أوكسجين مثل غاز الأوزون.



جزيء واحد من الأوزون

٣ جزيء مركبً: ويتكون من ارتباط ذرتين أو اكثر وتكون ذرات العناصر فيها مختلفة مثل جزيء الماء. أذ تتكون من ارتباط ذرتي هيدروجين مع ذرة اوكسجين واحدة.



جزيء واحد من المـــاء

جدول يمثل جزيئات العناصر الثنائية الذرة:

العنصر	صيغته
هيدروجين	H_2
أوكسجين	O_2
نتروجين	N_2
كلــور	Cl_2

العنصر	صيغته
فلــور	F_2
بـروم	Br_2
يــود	I_2



سؤال: اذكـر اربـع عناصـر جزيئاتـها ثنائيـــة الـذرة؟

مـا نظيــر العنصر؟

الاختلاف الرئيسي بين العناصر يعـود إلى اختـــلافها في عـــدد البروتونات.

الا ان هنالك عناصر لها ميزة اخرى وهي ان لها **نظائر** وهو مصطلح كيميائي يعبر عن نوع من العناصر الكيميائيــة التي تتشـــابه في العدد الذري (عدد البروتونات) ولكنها تختلف في العدد الكتلي (لاختلافها في عدد النيوترونات التي تمتلكها).

من اهم النظائر وابسطها هو نظائر عنصـــر الهيدروجـين، و($^{1}_{1}H$) النظير الشائع لعنصر الهيدروجين ونسبته 99.98 والذي لا يحوي نيوترون اضافة الى وجود نظيرين هما $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$.

نشـاط: رسم نظائر الكاربون

١. ارسم نواة نظير كاربون 12 (^{12}C) ، والتي تمتلك ستة بروتونات وستة نيوترونات.
٢. ارسم نواة نظير كاربون 13 (^{13}C)، والتي تمتلك ستة بروتونات وسبعة نيوترونات.
٣. ارسم نواة نظير كاربون 14 (^{14}C)، والتي تمتلك ستة بروتونات وثمانية نيوترونات.
٤. اقارن بين النظائر الثلاثة في جدول يحتوي على رمز النظير وعدد البروتونات وعدد النيوترونات.

رمز النظير	عدد البروتونات	عدد النيوترونات

$^{1}_{1}H$ (نواة: p) — $^{2}_{1}H$ (نواة: p n) — $^{3}_{1}H$ (نواة: n p n)

نظائر عنصر الهيدروجين

ما الكتلة الذرية للعنصر؟

لكل عنصر في الطبيعة **كتلة ذرية** وهو معدل مجموع الكتل الذرية للنظائر. وبسبب وجود نظير لبعض العناصر ناتج عن اختلاف عدد النيوترونات، ينتج عن ذلك اختلاف في الكتل الذرية لنظائر هذا العنصر، فعلى سبيل المثال، لعنصر الكلور نظيران هما ^{35}Cl، و ^{37}Cl .



ما نظيــر العنصــــر؟

مراجعة الدرس

الدرس ٢

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما الأيون ، وما انواعه؟ ثم اذكر بعض الامثلة على انواعه.

٢ ما الجزيء؟ اذكر بعض الامثلة على انواعه.

المفـــردات:

٣ ما المقصود بنظير العنصر؟ واذكر نظائر عنصر الهيدروجين.

٤ اذكر مثالاً لجزيء مركب، وعدد العناصر الداخلة فيه.

٥ ماهو المشترك بين رموز العناصر التالية:(نتروجين، نيون ، صوديوم)؟ ثم اذكر عدد التاكسد لكل عنصر.

٦ لماذا تظهر شحنة موجبة على ذرة عنصر الصوديوم بعد فقدانها الكترونا واحداً؟وضح ذلك بالرسم.

٧ ما المقصود بالكتلة الذرية للعنصر؟

تفكير ناقد:

١ الجزيئات H_2 و O_2 ، ماذا يمثل الرقم 2 هنا ؟ وضح ذلك بالرسم.

٢ هل تختلف النظائر في صفاتها الكيميائية؟

٣ ارسم ذرة وأيون عنصر النتروجين، ماذا تتوقع؟ هل سيكون أيوناً موجباً ام سالباً؟ علماً ان عدده الذري =7 وعدده الكتلي =14.

الدرس ٣

المـــركبـــات الكيــــميـــائيـــة

الفكـــرة الرئيســـة:

المركبات تتكون من اتحاد عنصرين أو اكثر بنسب وزنية ثابتة، وترتبط ذرات المركبات بوساطة روابط كيميائية، وللمركبات صيغ كيميائية.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ اعرف ان جزي المركب يتكون من اتحاد عنصرين أو اكثر.

٢ أميـــز ان خصائص المركب تختلف عن خصائص العناصر المكونة له.

٣ اتعرف على بعض الصيغ الكيميائية للمركبات.

٤ اتعرف على بعض انواع الروابط الكيميائية.

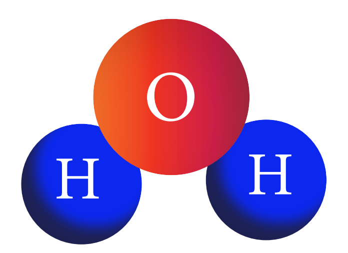
٥ اصنف بعض انواع المركبات حسب خواصها.

المفردات:

الرابطة الأيونية	Ionic bond
الرابطة التساهمية	covalent bond
المركبات الأيونية	ionic compound
المركبات التساهمية	covalent compound
الصيغة الكيميائية	chemical formula

كيف تتكون المركبات الكيميائية ؟

درسنا ان المادة تتألف من ذرات، وهذه الذرات قد ترتبط بشكل جزيئات، وهذه الجزيئات إذا تكونت من ارتباط ذرات متشابهة تطلق عليها اسم جزيء عنصر، أما إذا تكونت من ارتباط ذرات عناصر مختلفة نطلق عليها جزيء مركب. والمركب مادة ناتجة عن اتحاد عنصرين أو أكثر بنسب وزنية ثابتة بحيث يفقد كل عنصر خواصه الأصلية. فعلى سبيل المثال، لا يعد جزيء عنصر الأوكسجين مركباً. أما جزيء الماء فيعد مركباً وذلك لأنه يحتوي على عنصرين مختلفين هما الهيدروجين والأوكسجين.



جزيئة مـــاء

كما ان المركب الناتج له خواص تختلف عن خواص العناصر المكونة له. فعنصر الحديد مثلاً الذي يتألف من ذرات عنصر الحديد (Fe) يتفاعل مع عنصر الأوكسجين (O) الموجود بالهواء الجوي (بوجود الرطوبة) فيتكون صدأ الحديد، وهو مركب ذو لون احمر مائل إلى البني يتكون على سطح الحديد كنتيجة لتفاعله مع أوكسجين الهواء، ويؤدي إلى هشاشة الحديد وتلفه.



اللون الاحمر المائل الى البني يمثل طبقة صدأ الحديد

سؤال: ما جزيء المركب؟

كيف تصنف المركبات الكيميائية ؟

العالم من حولنا يتألف من مركبات كيميائية، وهذه المركبات تتكون من ارتباط ذرات العناصر المختلفة التي ترتبط فيما بينها لتكون جزيء المركب، فاغلب المواد التي نستخدمها في حياتنا اليومية تتألف من هذه المركبات، فمثلا الملابس التي نلبسها، والطعام الذي نتناوله، والأصباغ التي نستخدمها، والأدوية التي نتناولها، و هذه المركبات تتألف أصلاً من ارتباط العناصر التي يكـون عـددهــا محدود في الطبيعة.

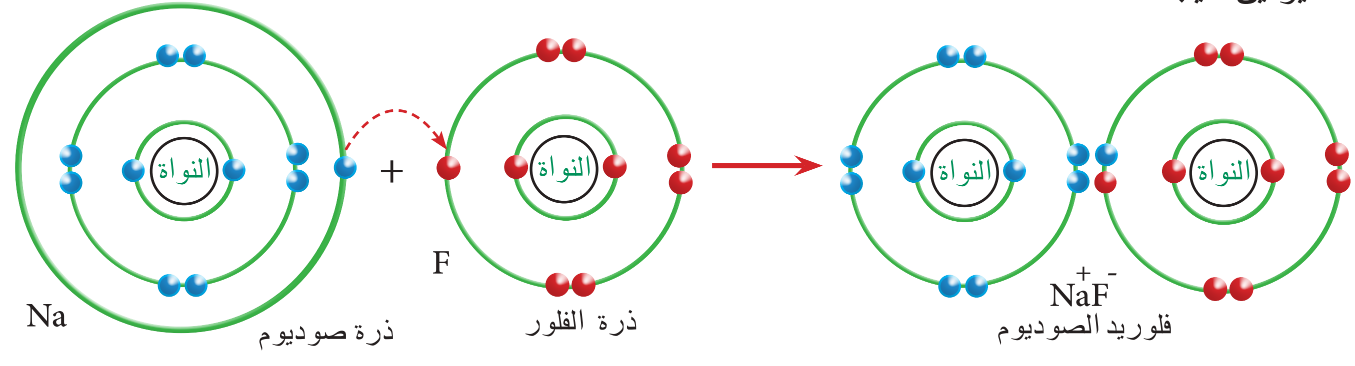




نظراً لوجود الملايين من المركبات المختلفة، ولصعوبة تصنيفها، اعتمد علماء الكيمياء على استخدام الرابطة الكيميائية في تصنيفها، فالرابطة الكيميائية هي قوة تجعل الذرات ترتبط معا، وتقسم هذه الرابطة على نوعين :

١ **الرابطة الأيونيـة** : وهي الرابطة التي تنشأ بين أيوني ذرتين يختلفان في الشحنة، أيَّ يكون إحداهما موجب الشحنة والثاني سالب الشحنة.

مثال : الرابطة التي تنشأ بين أيون الصوديوم الموجب الشحنة (نتيجة لفقدانه إلكتروناً واحداً من مداره الأخير)، وأيون الفلور السالب الشحنة الذي سوف يكتسب هذا الإلكترون ، حيث تنشأ قوة جذب بين الأيونين نتيجة لاختلاف الشحنات.

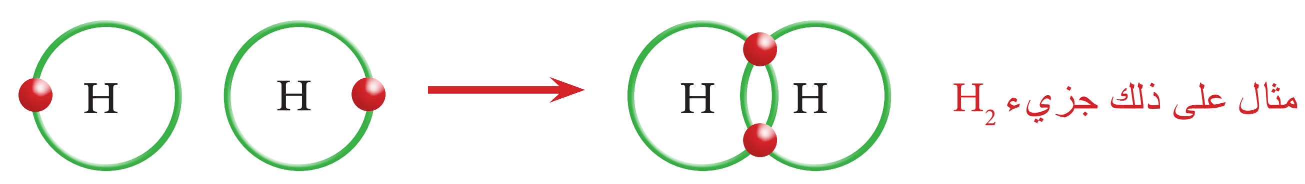


والمركب الناتج (فلوريد الصوديوم) له خصائص تختلف عن خصائص العناصر المكونة له. اضافة إلى ذلك لا يمكن فصل المركب إلى عناصره الاصلية بطرائق الفصل الفيزيائية، وإنما يمكن فصلها إلى عناصره الأصلية بطرائق كيميائية.

سؤال: ما الرابطة الأيونيــة، وكيف تنشــأ ؟

٢ **الرابطة التساهمية** : وهي الرابطة التي تنشأ بين ذرتين لا تميلان إلى فقدان أو اكتساب الكترونات، إذ تسهم الذرتان بالكترونات مداراهما الخارجيين.

مثال على ذلك جزيء H_2



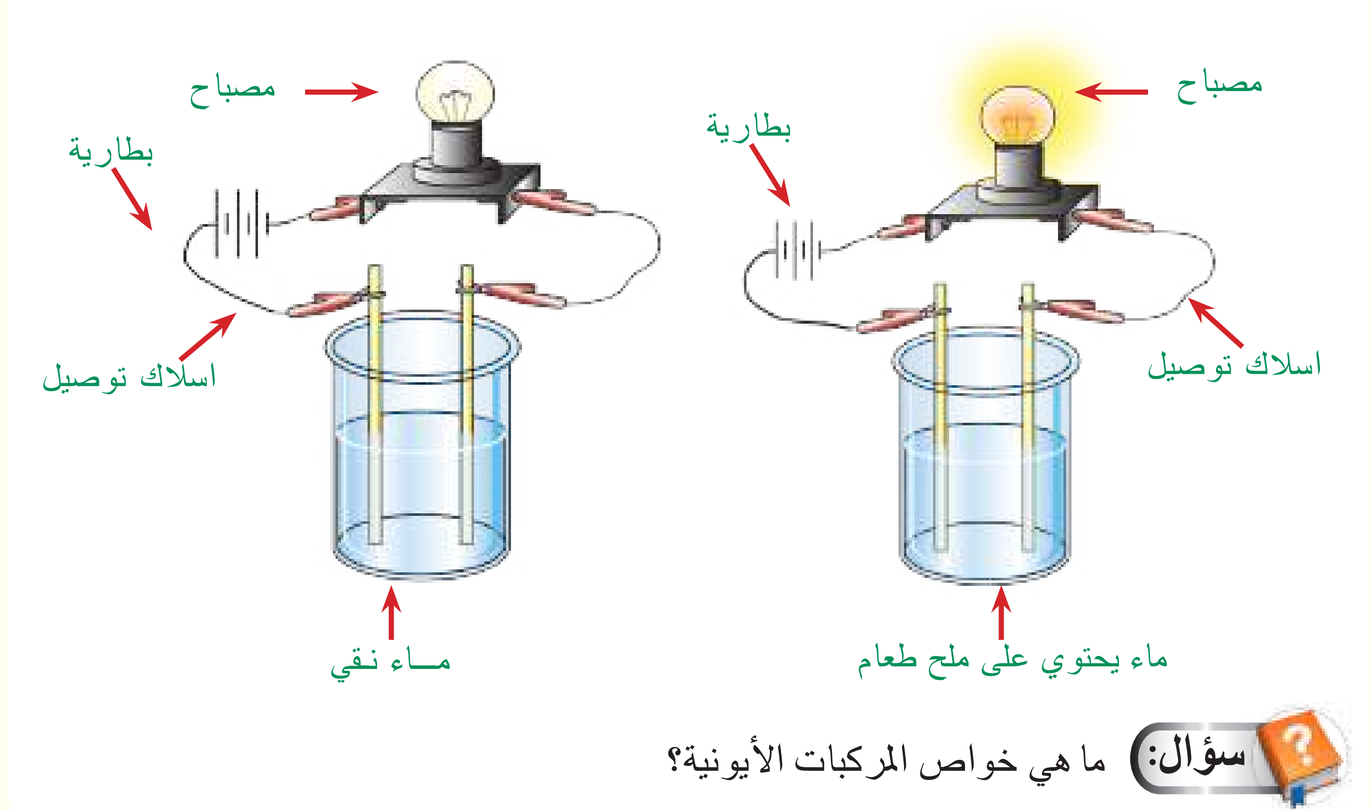
أنواع المركبات الكيميائية

تصنف المركبات الكيميائية اعتمادا على نوع الرابطة بين عناصرها إلى:

١ **المركبات الأيونية** : المركبات التي تتكون عن طريق ارتباط عناصرها برابطة أيونية. ولهذه المركبات خواص متعددة، حيث تكون اغلبها صلبة في درجة حرارة الغرفة، ولها درجات انصهار عالية. ومن الامثلة عليها:



العديد من هذه المركبات تذوب في الماء لتكون محلولا موصلا للكهربائية، وذلك بسبب كون جزيئاتها أيونية.



سؤال: ما هي خواص المركبات الأيونية؟

٢ **المركبات التساهمية:** هي المركبات التي تتكون عن طريق ارتباط عناصرها برابطة تساهمية. ولهذه المركبات خصائص، تكون مواد صلبة أو سائلة أو غازية، ولها درجات انصهار واطئة.

من الامثلة على المركبات التساهمية غاز ثنائي أوكسيد الكاربون والذي يتكون من عنصري الأوكسجين والكاربون، ومركب سكر الطعام (الذي نستخدمه في الطعام كتحلية يتكون من عناصر الكاربون والأوكسجين والهيدروجين).



عبوات غاز ثنائي أوكسيد الكاربون



مركب سكر الطعام $C_6H_{12}O_6$

وهذه المركبات التساهمية ليس لها خاصية التوصيل الكهربائي عند ذوبانها بالماء، فمحلول السكر بالماء غير موصل للكهربائية.

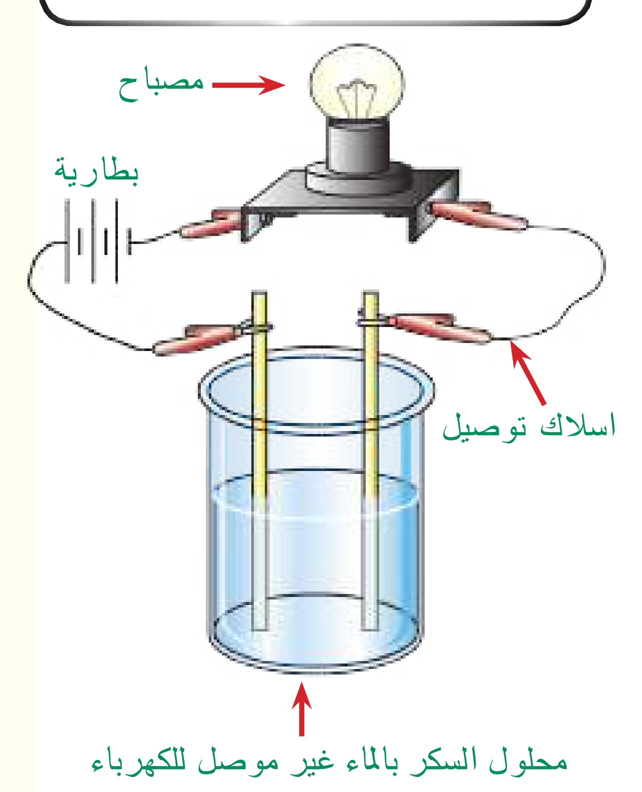
سؤال: ما المركبات التساهمية؟



نشاط:

تحرير غاز ثنائي أوكسيد الكاربون

١. أنفخ البالون ثم دع الهواء يخرج منه، هكذا يصبح البالون أكثر مرونة.
٢. أضع ملعقة من الخميرة الجافّة في القنينة.
٣. أضيف ملعقة من السّكّر ونصف كأس من الماء الفاتر.
٤. أشدّ فتحة البالون وأضعها حول فوّهة القنينة، بحيث تطوّقها.
٥. أراقب التغييرات التي تحصل في مواد القنينة خلال ساعة.
٦. أُلاحظ ان الغاز المنبعث عن عمليّة الاختمار هو ثنائي أوكسيد الكاربون الّذي يملأ القنّينة وينفخ البالون



محلول السكر بالماء غير موصل للكهرباء

كيف نعبر عن الصيغ الكيميائية

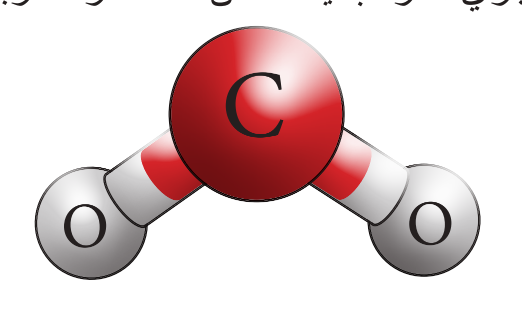
تمثل العناصر بالرموز الكيميائية، لكن المركبات تمثل بصيغة كيميائية وهي صيغة رمزية بسيطة توضح نوع و عدد الذرات التى يتركب منها جزىء واحد من المركب، إذ ان المركبات تتكون من اتحاد العناصر بنسب وزنية ثابتة، وعندما نريد ان نعبر عنها يجب ان نوضح نوع العنصر وعدد ذراته في ذلك المركب.

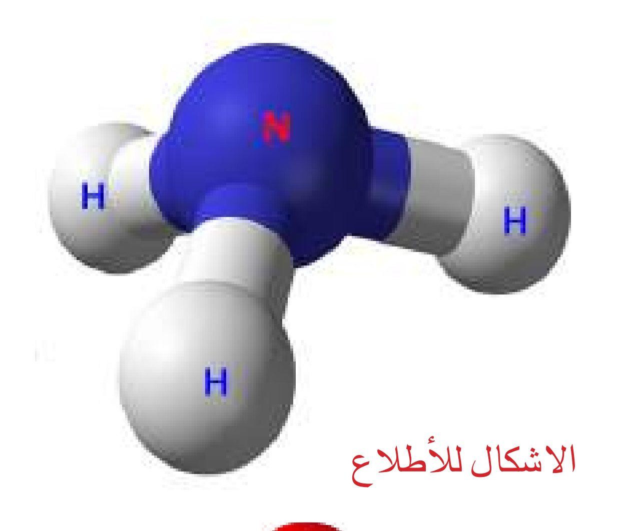
فالماء يتكون من اتحاد عنصري الهيدروجين والأوكسجين، ونعبر عن صيغته (H_2O)، أيًّ ان هذه الصيغة تمثل جزيء واحد من الماء، متكون من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين واحدة، صيغة مركب الماء ثابتة، وللتعبير عن اكثر من جزيئة نستخدم الارقام قبل صيغة المركب.

مثال على ذلك $(5H_2O)$ يمثل خمس جزيئات من الماء.

مثال : اذكر نوع وعدد الذرات التي يتالف منها كل من المركبات التالية اذا علمت ان صيغتها الكيميائية (ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2 - الامونيا NH_3 - حامض النتريك HNO_3)

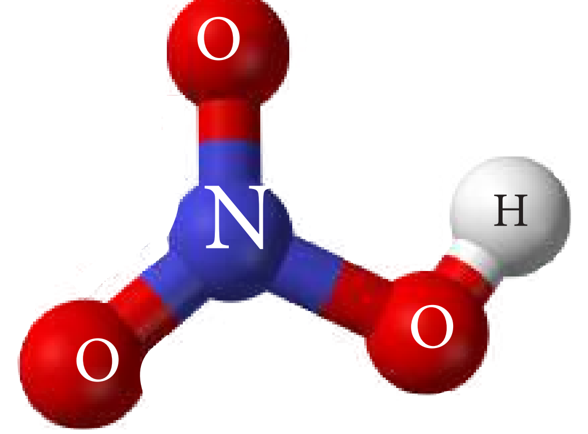
CO_2 - جزيء مركب يتالف من اتحاد ذرة كاربون واحدة وذرتي أوكسجين.





NH_3 - جزيءمركب يتالف من اتحاد ذرة نتروجين واحدة مع ثلاث ذرات هيدروجين.

الاشكال للأطلاع



HNO_3 - جزيء مركب يتالف من اتحاد ذرة هيدروجين واحدة وذرة نتروجين واحدة وثلاث ذرات أوكسجين.

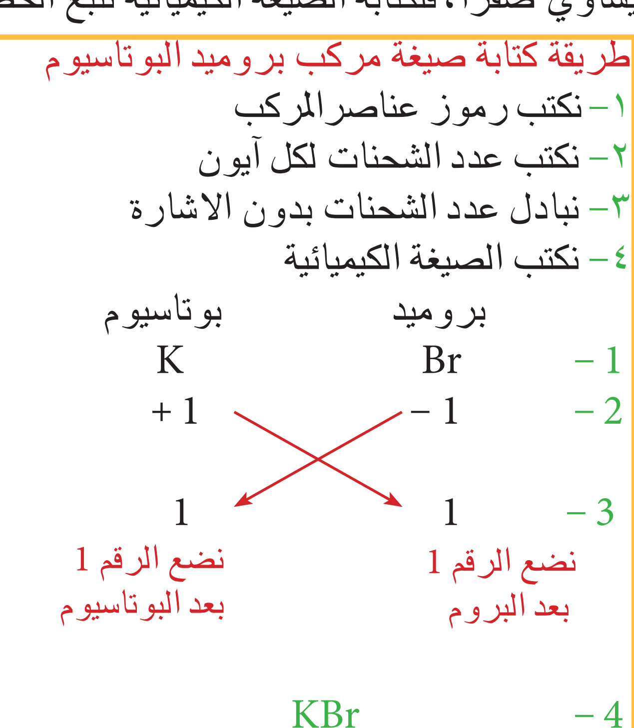


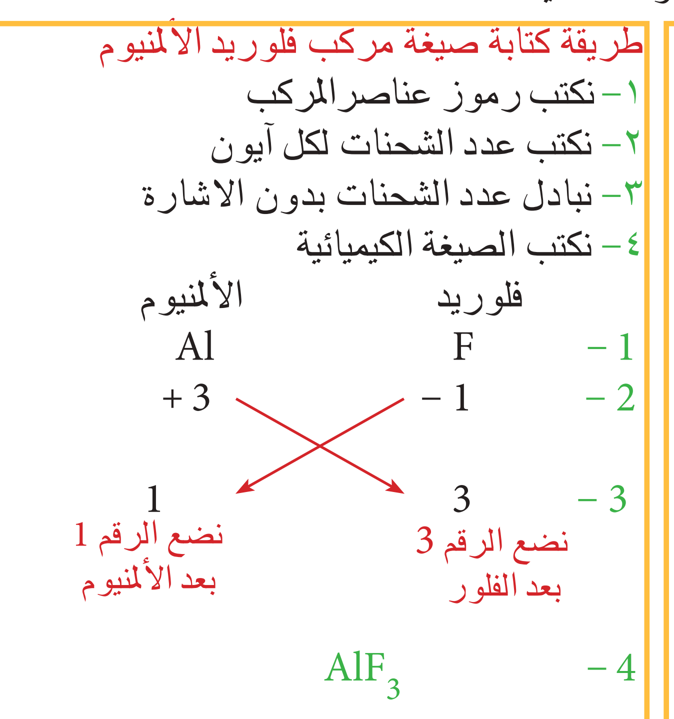
اذكر نوع وعدد الذرات التي يتالف منها كل من المركبات الآتية : CH_4 الميثان ، H_2SO_4 حامض الكبريتيك

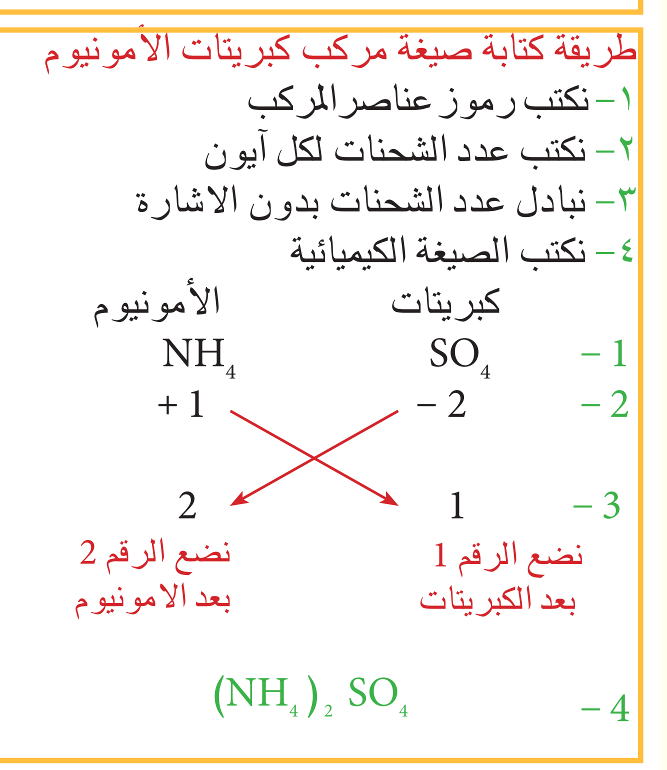
كيف اكتب الصيغة الكيميائية ؟

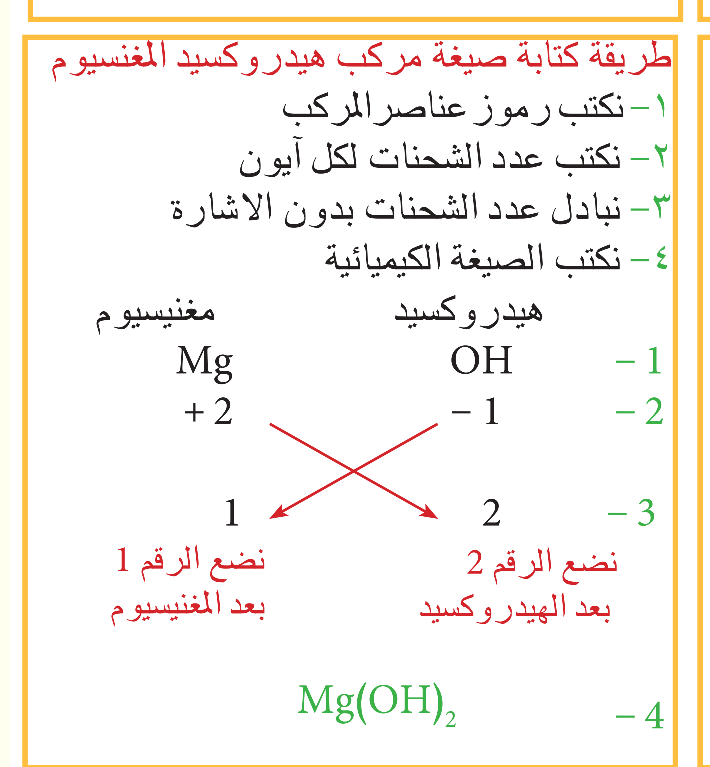
لكتابة الصيغة الكيميائية لمركب ما يجب معرفة العناصرأو المجاميع الذرية الداخلة في تركيبه من اسم المركب أولاً، ومن ثم اقوم بالتعويض عن رموز العناصر أو المجاميع الذرية ان وجدت .

اما عدد ذرات العنصر أو المجاميع الذرية في المركب فنعتمد على عدد تأكسد العنصر أو شحنة المجموعة الذرية، حيث ان المجموع الجبري لإعداد التأكسد الموجبة والسالبة في الصيغة الكيميائية لجزي المركب يساوي صفراً، فلكتابة الصيغة الكيميائية نتبع الخطوات التالية :











أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات الآتية : هيدروكسيد الكالسيوم ، كلوريد المغنيسيوم .

الدرس ٣

مراجعة الدرس
اختبر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما المركب؟

٢ ما انواع الروابط الكيميائية؟

المفـــردات:

٣ ما الرابطة التساهمية ، اعط مثالاً عليها مع الرسم؟

٤ ما المركبات الأيونية؟

٥ ما المركبات التساهمية؟

٦ عرف الصيغة الكيميائية، مع ذكر مثال عليها.

٧ ما القوة التي تربط الذرات معاً ؟

تفكير ناقد:

١ لماذا تكون للمركبات الأيونية درجات انصهار عالية؟

٢ ما سبب تكون الروابط الأيونية؟

٣ لا يمكن فصل المركب الا بالطرائق الكيميائية، فسر ذلك؟

تطبيقات الكيمياء في الحيـاة

الكيمياء والصناعة

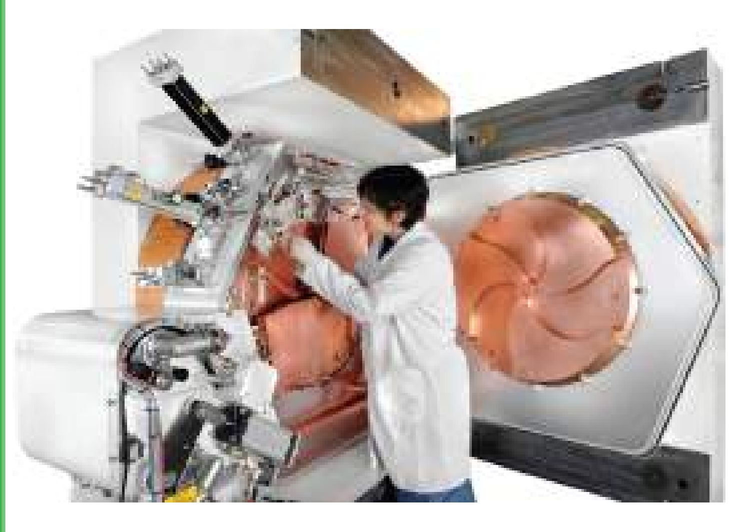


الصناعات الكيميائية وهي التي تهتم بصورة رئيسية في انتاج انواع مختلفة من المواد الكيمياوية، مثل عمليات إنتاج المواد البتروكيميائية، الدواء، البوليمرات، الطلاء، الزيوت. ويتم استعمال علوم الكيمياء والتفاعلات الكيميائية لإنتاج مواد كيميائية جديدة.

وهي تتضمن تغيير المواد الأولية التي يتم الحصول عليها من المناجم والزراعة إلى مواد أخرى مفيدة قابلة للاستعمال في حياتنا اليومية أو كمادة خام لصناعات أخرى.

الكيمياء والطب

تستخدم النظائر المشعة في المجالات الطبية، حيث تستخدم في:



١. تشخيص مكان الإنسداد أو الضيق في الأوعية الدموية ، حيث يحقن المريض بنظير مشع، ثم تقاس كمية الإشعاع من أماكن مختلفة للوعاء الدموي.

٢. علاج الأورام السرطانية بوساطة عنصر الكوبلت المشع، وعلاج النشاط الزائد للغدة الدرقية بعنصر اليود المشع.

٣. تعقيم بعض الأدوية و الأغذية و الحبوب بجرعات محددة من الإشعاعات.

مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسة:

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a	b
◯ جسيمات تكون ذات احجام اصغر من الذرة.	١. التوزيع الالكتروني
◯ عدد البروتونات الموجودة داخل نواة العنصر.	٢. أيون موجب
◯ ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة، غير متعادلة كهربائيًا ذات شحنة موجبة، تتكون نتيجة فقدان الذرة الكترونا واحدا أو أكثر.	٣. النظير
◯ مصطلح كيميائي يعبر عن نوع من العناصر الكيميائية التي تتشابه في العدد الذري (عدد البروتونات) ولكنها تختلف في العدد الكتلي (لاختلافها في عدد النيوترونات التي تحويها).	٤. العدد الذري
◯ المركبات التي تتكون عن طريق ارتباط عناصرها برابطة تساهمية.	٥. رابطة أيونية
◯ رابطة تنشا بين أيوني ذرتين تختلفان في الشحنة، أيً تكون احدهما موجبة الشحنة والثانية سالبة الشحنة.	٦. البروتونات والنيوترونات والالكترونات
	٧. المركبات التساهمية

٢-اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ الجسيمات التي توجد داخل النواة هي:

أ-البروتونات والنيوترونات ب-الالكترونات

ج - الالكترونات والبروتونات د- النيوترونات والالكترونات

٢ كتلة الذرة تتمركز في :

أ-نواتها ب- مداراتها الخارجية ج- الكتروناتها د- أيونها

٣ العدد الذري يساوي :

أ- عدد البروتونات ب- عدد النيوترونات

ج- عدد المدارات الخارجية د- التوزيع الالكتروني

٤ العدد الكتلي هو :

أ-مجموع عدد البروتونات والنيوترونات ب- مجموع عدد الالكترونات

ج-مجموع عدد البروتونات د- مجموع عدد النيوترونات

٥ عنصر أيونه موجب ثنائي الشحنة، يعني انه :

أ-اكتسب الكترونين ب- فقد الكترونين ج- اكتسب الكترون واحد د-فقد الكترون واحد

٦ نظير العنصر ، نوع من العناصر الكيميائية التي :

أ- تتشابه في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي ب- تتشابه في صفاتها

ج- تتشابه في خواصها د - تختلف في عدد المدارات

٧ الصيغة الكيميائية لغاز ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2 :

أ-ذرتين من الاوكسجين و ذرة كاربون واحدة ب- ذرة كاربون واحدة وذرتين هيدروجين

ج-ذرتين كاربون وذرة أوكسجين د- ذرة كاربون وذرة أوكسجين

٣-اسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ ما سبب اهمال كتلة الالكترون في حساب كتلة الذرة؟

٢ ما الفرق بين الأيون الموجب والأيون السالب؟

٣ قارن بين خصائص المركبات الأيونية والمركبات التساهمية؟

تفكير ناقد :

١ ما سبب تمركز كتلة الذرة في نواتها؟

٢ ما سبب تكون الرابطة التساهمية بين الذرات؟

٣ النظائر لها صفات وخواص مشتركة على الرغم من اختلافها في عدد النيوترونات داخل الذرة، وضح ذلك.



٢

الوحدة الثانية

الجدول الدوري

تحدث التفاعلات الكيميائية بشكل مستمر في باطن الأرض

نشاط استهلالي:



ما اهمية الترتيب في التعرف على خواص المواد؟

خطوات العمل:

١ أقطع ورق مقوى على اشكال هندسية وبواقع (٧) لكل شكل هندسي: مربع، مستطيل، مثلث، دائرة وأُرقم كل مجموعة بالارقام من (١-٧).

٢ أضع جميع الاشكال دون ترتيب على المنضدة بحيث يكون الوجه المرقم إلى اعلى.

٣ أطلب من احد زملائي ان يبحث عن مربع برقم معين، ثم أسجل الزمن الذي يستغرقه زميلي لايجاد هذا المربع.

٤ أُكرر الخطوة (٣) مع زميلين اخرين لايجاد شكل هندسي اخر برقم مختلف مع تسجيل الزمن المستغرق لذلك.

٥ أُرتب الاشكال الهندسية في اربعة صفوف افقية مع تسلسل ارقامها من (١–٧).

٦ أُكرر الخطوة رقم (٣) مع ثلاث زملاء واسجل الزمن الذي يستغرقه كل زميل لايجاد شكل معين برقم معين.

٧ أعمل جدولاً كما في الشكل التالي لايجاد الوسط الحسابي للأوقات المذكورة في الجدول. ماسبب اختلاف الوسط الحسابي لتلك الأوقات قبل وبعد الترتيب؟ فسر ذلك.

المواد والادوات

الاشياء التي تحتاج اليها:

١ ورق مقوى

٢ مقص

٣ قلم





قبل الترتيب	
١	
٢	
٣	
الوسط الحسابي=	

بعد الترتيب	
١	
٢	
٣	
الوسط الحسابي=	

الدرس ١

الجدول الدوري

الفكـرة الرئيسـة:

الجدول الدوري مخطط لتنظيم وعرض العناصر ووضعها فيه حسب تشابه وتسلسل خواصها.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أتعرف الى ترتيب مندليف للعناصر.
٢ أصف كيفية ترتيب العناصر في الجدول الدوري.
٣ أحدد الزمر والدورات للعناصر من خلال معرفة العدد الذري للعنصر.
٤ أفهم المعلومات التي يحتويها الجدول الدوري.

المفردات:

الجدول الدوري	Perodical Table
الدورة	Peroid
الزمرة	Group

جدول مندليف

اعتمد العالم ديمتري مندليف عام 1869 على ترتيب العناصر في دورات افقية ومجموعات عمودية حسب ازدياد كتلها الذرية، وفي الوقت نفسه تشابهها في الخواص الكيميائية.

H=1		Mg=24	Ni=Co=59
	Be=9.4	Al=27.4	Cu=63.4
	B=11	Si=28	Zn=65.2
	C=12	P=31	?=68
	N=14	S=32	?=70
	0=16	Cl=35.5	As =75
	F=19		Se=79.4
Li =7	Na=23		Br=80
			Rb=85.4
			Sr=87.6

جدول مندليف

لم يقتصر عمل مندليف على ترتيب العناصر بالطريقة الصحيحة فحسب، بل انه نقل العنصر الذي يظهر في المكان الخاطئ إلى مكانه الصحيح في الجدول اعتماداً على كتلته الذرية. اما عبقرية مندليف الحقيقية فقد ظهرت في تركه شواغر للعناصر غير المكتشفة في حينها، حتى انه توقع خواص خمسة من تلك العناصر وعلى مدى الاعوام الخمسة عشر اللاحقة اكتشفت ثلاثة من هذه العناصر.





سؤال: على ماذا اعتمد مندليف في ترتيبه للعناصر في جدول مندليف؟

الجدول الدوري الحديث

رتب العالم موزلي عام 1913 العناصر في جدول، واعتمد في ترتيبه على قيم الاعداد الذرية لكل عنصر منها، وهكذا اضاف تحديثاً على طريقة مندليف في ترتيب العناصر، ولكنه حافظ على فكرة تحديد موقع كل عنصر في الجدول. لاحظ العالم موزلي تكرار الخواص المتشابهة للعناصر بانتظام وكان هذا الترتيب في الحقيقة اساس الجدول الدوري الحديث.

كيف رتبت العناصر في الجدول الدوري الحديث؟

تم الاعتماد في ترتيب العناصر في **الجدول الدوري** وهوجدول يضم العناصر الكيميائية المعروفة مرتبة حسب السلوك والخصائص الكيميائية للعناصر من قبل العلماء على الاسس الآتية:

أولاً: رتبت العناصر حسب ازدياد العدد الذري. ووجد ان خواص العناصر تتسلسل بنمط معين تسمى بالدورية، لذا سميَّ بالجدول الدوري.

ثانياً: تترتب العناصر في صفوف سميت (**الدورة**) تبعاً لزيادة المدارات الالكترونية، حيث يحتوي الجدول الدوري على سبع دورات. فمثلاً عناصر الدورة الأولى تمتلك مداراً الكترونياً واحداً، وعناصر الدورة الثانية تمتلك مدارين ... وهكذا.

الدورة الثانية

3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180

الزمرة الرابعة

6 C Carbon 12.011
14 Si Silicon 28.086
32 Ge Germanium 72.61
50 Sn Tin 118.71
82 Pb Lead 207.2
114 Fl Flerovium [289]

ثالثاً: رتبت العناصر في اعمدة سميت (**زمرة**) تبعاً لعدد الالكترونات الموجودة في المدار الخارجي لذرات العناصر، حيث يحتوي الجدول الدوري على ثمانية زمر رئيسة، فعناصر الزمرة الأولى تمتلك الكترون واحد في مدارها الخارجي، وعناصر الزمرة الثانية تمتلك الكترونين في هذا المدار ... وهكذا.

تشترك عناصر الزمرة الواحدة على الاغلب بخواص كيميائية متشابهة، لذا تسمى بعض الاحيان بالعائلة.

والاسم العائلي لكل زمرة مبني على اسم العنصر الأول في عمود هذه الزمرة. فعلى سبيل المثال، الزمرة الرابعة الاسم العائلي لها هو الكاربون، والزمرة الخامسة الاسم العائلي لها هو النتروجين.

ذرات العناصر في الزمرة الرابعة لها نفس عدد الالكترونات في المدار الخارجي

سؤال: ما الخاصية التي اعتمد عليها موزلي في ترتيب الجدول الدوري؟

رابعاً يتألف الجدول الدوري بشكل عام من سبع دورات ، وثمان زمر رئيسية يرمز لها بالحرف (A)، وعشر زمر فرعية يرمز لها بالحرف (B).

الجدول الدوري للعناصر

عشر زمر عناصر المجموعة B

	الزمرة الاولى 1 IA 11A	الزمرة الثانية 2 IIA 2A	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8	9 VIII 8	10	11 IB 1B	12 IIB 2B	الزمرة الثالثة 13 IIIA 3A	الزمرة الرابعة 14 IVA 4A	الزمرة الخامسة 15 VA 5A	الزمرة السادسة 16 VIA 6A	الزمرة السابعة 17 VIIA 7A	الزمرة الثامنة 18 VIIIA 8A
دورة 1	1 H 1.008																	2 He 4.003
دورة 2	3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.180
دورة 3	11 Na 22.990	12 Mg 24.305											13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.060	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
دورة 4	19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956	22 Ti 47.88	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.933	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.732	32 Ge 72.61	33 As 74.922	34 Se 78.09	35 Br 79.904	36 Kr 84.80
دورة 5	37 Rb 84.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc 98.907	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.71	51 Sb 121.760	52 Te 127.6	53 I 126.904	54 Xe 131.29
دورة 6	55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po [208.982]	85 At 209.987	86 Rn 222.018
دورة 7	87 Fr 223.020	88 Ra 226.025	89-103	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [266]	107 Bh [264]	108 Hs [269]	109 Mt [268]	110 Ds [269]	111 Rg [272]	112 Cn [277]	113 Uut unknown	114 Fl [289]	115 Uup unknown	116 Lv [298]	117 Uus unknown	118 Uuo unknown

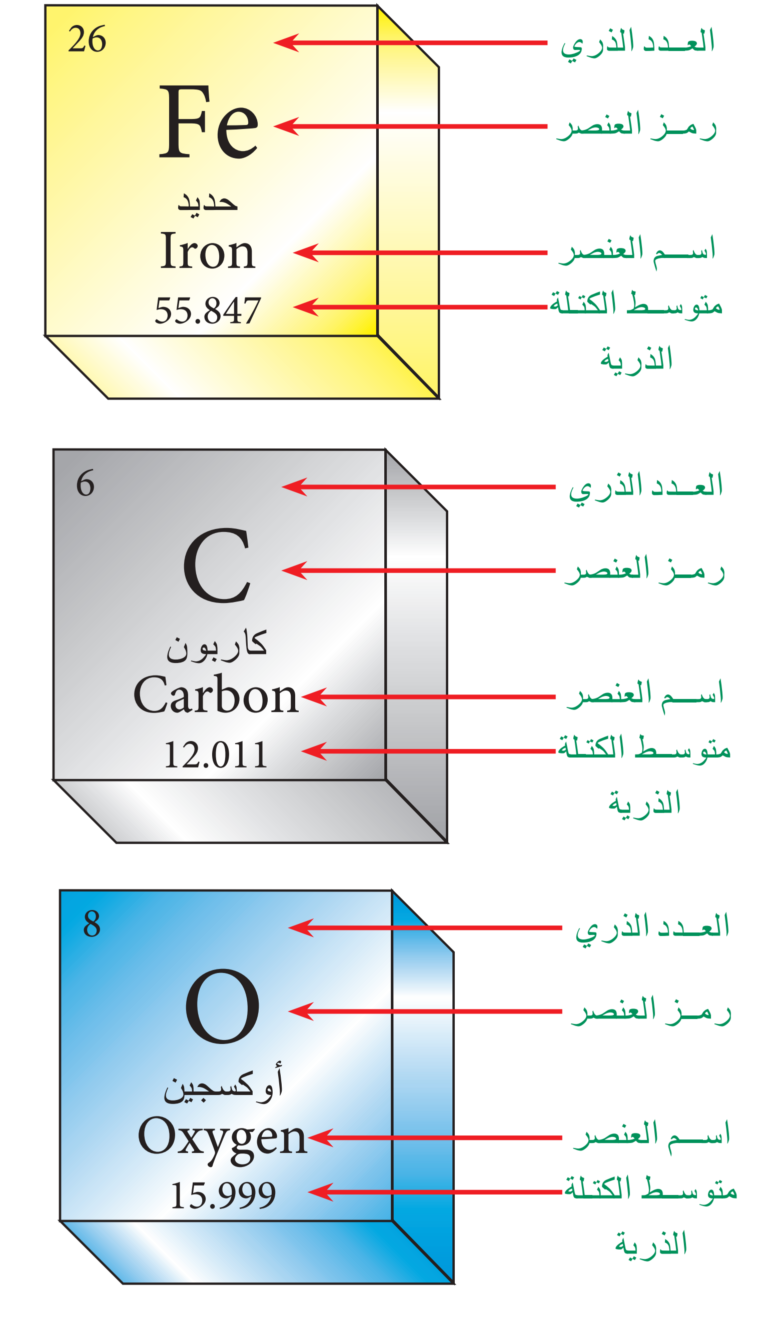


57 La 138.906	58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm 144.913	62 Sm 150.36	63 Eu 151.966	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
89 Ac 227.028	90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu 244.064	95 Am 243.061	96 Cm 247.070	97 Bk 247.070	98 Cf 251.080	99 Es [254]	100 Fm 257.095	101 Md 258.1	102 No 259.101	103 Lr [262]

سؤال: لماذا تسمى الزمر في الجدول الدوري بعض الاحيان بالعائلة؟

كيف أقرأ مربع العنصر في الجدول الدوري

يحتوي الجدول الدوري الحديث على 118 عنصراً، ولكل عنصر مربع خاص به، ويكتب في كل مربع اسم العنصر مثلاً: (الحديد) ورمز العنصر (Fe) والعدد الذري للعنصر(العدد الذري للحديد = 26) ويكتب اعلى رمز العنصر، ومتوسط الكتلة الذرية لنظائر العنصر(متوسط الكتلة الذرية للحديد =55.847) وتكتب اسفل اسم العنصر.



ومن الجدير بالذكر انه يمكنك استخدام العدد الكتلي للعناصر بدلاً عن استخدامك لكتلته الذرية.

نشاط:

ايجاد نمط معين

١. أُقسم ورقة إلى عمودين.

٢. أنظر إلى العناصر التي تمتلك عدد ذري من ١ إلى ١٠ في الجدول الدوري.

٣. أكتب رموز العناصر واسمائها التي تتبع نمط واحد في العمود الأول.

٤. أكتب رموز العناصر واسمائها التي تتبع نمط اخر في العمود الثاني.

٥. أكتب على راس كل عمود جملة تصف النمط الذي استخدمته في كتابة رموز العناصر واسمائها.

ملاحظة: أستخدم رموز العناصر واسمائها باللغة الانكليزية من الجدول الدوري لتنفيذ هذا النشاط.

النمط الأول	النمط الثاني

مراجعة الدرس

الدرس ١

اختبــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ماذا يسمى الجدول الذي يحتوي على العناصر الكيميائية؟

٢ ماذا نسمي كل من الاعمدة الافقية والاعمدة الرأسية في الجدول الدوري؟

المفــردات:

٣ ما التحديث الذي اعتمده موزلي في ترتيبه للعناصر في الجدول الدوري؟

٤ ماذا نسمي النمط الذي يعاد بفترات منتظمة؟

٥ أين تكمن اهمية جدول مندليف الدوري؟

٦ ما المعلومات المدونة في كل مربع في الجدول الدوري؟

٧ اكتب مربع عنصر الفلور Fluorine والذي رمزه الكيميائي F وعدده الذري 9، ومتوسط كتلته الذرية 18.993 .

تفكير ناقد:

١ اذا علمت ان العنصر A يقع في نفس زمرة العنصر B و الذي بدوره يقع في نفس دورة العنصر C. أي عنصرين من العناصر الثلاث تتشابه بخواصها الكيميائية، فسر اجابتك؟

٢ إذا كانت لديك ثلاث عناصر هي ^{5}B، ^{6}C، ^{7}N اين يكون موقعها في الجدول الدوري، هل تكون في زمرة واحدة أو في دورة واحدة؟ ولماذا؟

٣ هل توجد علاقة بين الزمرة والدورة؟



الفلــزات

الفكــرة الرئيســة:

تصنف العناصر إلى فلزات ولافلزات واشباه الفلزات اعتمـــاداً على التشابه في خصائصـها وبالاعتـــماد على موقعـها في الجـدول الدوري.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أصـــف الخــواص المشتركة للعناصر.

٢ أحـدد مواقـع هذه الاصنـــاف في الجـدول الدوري.

٣ أوضح خواص الفلـــزات كالصـــلادة (القساوة) واللمعان (بريق) والطرق والسحب وايصال الحرارة والكهرباء.

٤ أبـين اهميـــة الفلزات للحياة.

المفردات:

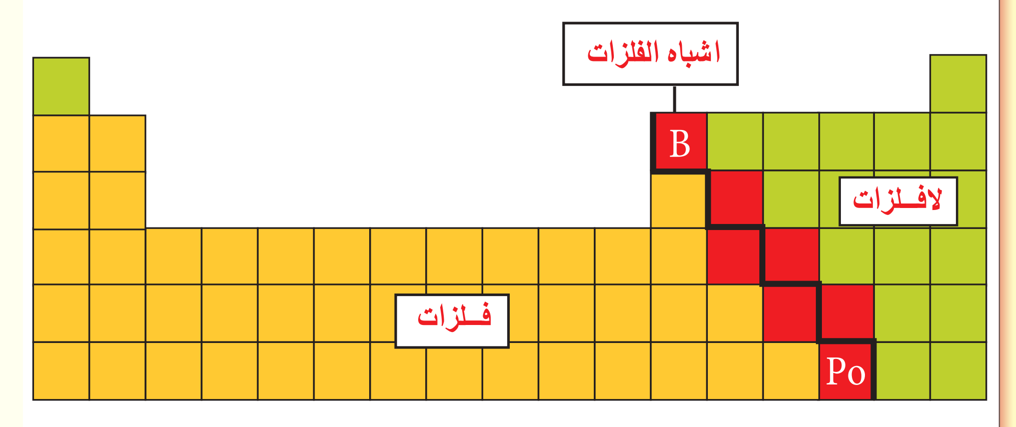
الفلزات	Metals
الفلزات القلوية	Alkali Metals
الفلزات القلوية الترابية	Alkali earth metals

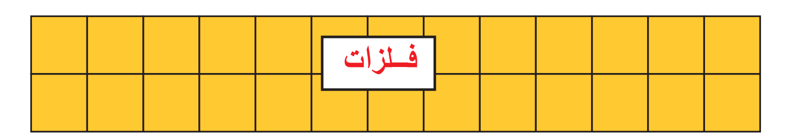
تصنيف العناصر في الجدول الدوري

يقسم الجدول الدوري إلى ثلاث مواقع، فعند رسم خط متعرج في الجدول من عنصر البورون (B) إلى البولونيوم (P_o) فان هذا الخط يفصل **الفلزات**، وهي العناصر التي تقع إلى يسار الخط المتعرج في الجدول الدوري عن القسمين الاخرين من الجدول الدوري وهي اللافلزات واشباه الفلزات .

وتكون العناصر الواقعة على الخط هي اشباه الفلزات، والتي تقع يمين الخط هي اللافلزات.

يمكن تخيل اشباه الفلزات في الجدول الدوري كدولة صغيرة تفصل بين دولتين، أولها صغيرة هي دولة اللافلزات والاخرى عظمى هي دولة الفلزات.





الفلزات

اللافلزات

اشباه الفلزات

سؤال: ماذا يمثل الخط المتعرج المرسوم من عنصر البورون (B) إلى عنصر البولونيوم (Po)؟

الفــلـزات



جميع الفلزات مواد صلبة في درجة حرارة الغرفة، ماعدا الزئبق يكون في حالته السائلة في هذه الدرجة.

ومن الامثلة على الفلزات هي الرصاص والحديد والنحاس والخارصين.

ومن اهم خواص الفلزات:



1. لها بريق معدني، إذ تعكس الضوء الساقط عليها.
2. تكون جيدة التوصيل للحرارة، واكثر الفلزات توصيلاً للحرارة النحاس والفضة والالمنيوم.
3. تكون جيدة التوصيل للكهرباء، إذ يصنعون منها اسلاك التوصيل للتيار الكهربائي مثل النحاس والالمنيوم.
4. تكون قابلة للطرق والسحب، لذلك تصنع منها صفائح والتي لها استخدامات مختلفة.



نشاط:

التوصيل الحراري للفلزات

١. أملأ كأساً بلاستيكياً بالماء الحار.

٢. أضع سلكاً من النحاس في الماء الحار.

٣. بعد دقيقة واحدة، ألمس نهاية سلك النحاس، أسجل ملاحظاتي والوقت.

٤. أكرر الخطوات السابقة باستخدام سلكاً من الالمنيوم.

٥. أيَّ العنصرين يكون أكثر توصيلا للحرارة ؟







للفلزات بريق معدني يعكس الضوء الساقط عليها كما هو في هذا الصهريج النفطي.



معظم الفلزات لها القابلية على التوصيل الكهربائي. اغلب الاسلاك الكهربائية تصنع من النحاس.



معظم الفلزات جيدة التوصيل للحرارة. لذا تصنع منها ادوات طبخ الطعام.



معظم الفلزات لها القابلية على الطرق والسحب. تصنع من الالمنيوم صفاح ورقائق لحفظ الاطعمة.

سؤال: اذكر خاصيتيــن للفلزات؟

لماذا تشترك الفلزات في نفس الخواص؟

سبق ان ذكرنا ان الذرات لها الكترونات مرتبة في مدارات حول النواة. والالكترونات التي توجد في مداراتها الخارجية هي التي تحدد خواص العناصر.

الزمر الثلاث الاولى للمجموعة (A) في الجدول الدوري تمتاز بان لها الكترون إلى ثلاث الكترونات في مدارها الخارجي، وهذا العدد القليل من الالكترونات الخارجية هو الذي يعطي لهذه المجموعة الفلزية خواصها، ولكون هذه الالكترونات السالبة بعيدة عن النواة الموجبة لذلك يقل تاثير جذب النواة لها، وتكون قوة الربط بينها ضعيفة، ونتيجةً لذلك نستطيع تغيير شكل الفلز بالطرق دون ان ينكسر، إذ ان ذرات الفلز تنزلق بعضها وراء بعض، وصحيح ان هذه الذرات مرتبطة مع بعضها لكنها لاتشكل تركيب معين أو محدد، وهذا السلوك يجعل الفلزات قابلة للطرق والسحب وقادرة على توصيل الحرارة والكهرباء.

ما أهمية وجود الفلزات ؟

توجد بعض الفلزات كعناصر حرة في الصخور، وتدخل في تركيب القشرة الارضية. حيث يتم استخلاص الفلزات من املاحها وخاماتها، ومن ثم تحوّل إلى عناصر نقية. ولكل فلز صفات فيزيائية تميزه عن غيره مثل اللون وشدة اللمعان والصلادة (القساوة).

للفلزات أهمية بالغة في حياتنا، كل منها حسب صفاته الخاصة، فالالمنيوم مثلاً يستخدم في صناعة هياكل الطائرات والابواب والنوافذ. أما النحاس، فيستخدم لصناعة بعض الأواني المنزلية والسبائك والعملات النقدية وأسلاك الكهرباء كما يستخدم الحديد في صناعة المغانط وهياكل السيارات، ويدخل في عملية البناء بينما يستفاد من الذهب في صناعة الحُليّ وتعد السبائك من أهم استخدامات الفلزات.





بعض استخدامات الفلزات



اذكر نوعين من الاستخدامات لفلزي النحاس والالمنيوم؟

الفلزات في الجدول الدوري

تتشابه خواص الفلزات في الزمرة (العائلة) الواحدة، وتتدرج هذه الخواص في الدورات كلما تحركنا من اليسار إلى اليمين. فعلى سبيل المثال، تقل الفعالية الكيميائية للفلزات كلما تحركنا من اليسار إلى اليمين في الدورة الواحدة. وسنتعرف على خواص الفلزات في بعض الزمر التي تحتويها.

الزمرة الأولى (IA)

3	Li	Lithium	6.941
11	Na	Sodium	22.990
19	K	Potassium	39.098
37	Rb	Rubidium	[illegible]
55	Cs	Cesium	132.905
87	Fr	Francium	223.020

تسمى فلزات هذه الزمرة **بالفلزات القلوية**، وتبدأ بعنصر الليثيوم (Li) وتنتهي بالفرانسيوم (Fr)، تعد هذه الفلزات الاكثر نشاطاً، وذلك لان ذراتها تمتلك الكترون واحد في مدارها الخارجي، لذا فهي تتفاعل مع الماء والأوكسجين بشدة عالية. ولكونها فعالة جداً، فهي لاتوجد بشكل حر وانما في مركبات مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) واغلب مركبات هذه الزمرة فعالة، لذا غالباً ما تخزن الفلزات القلوية في الزيوت لكي لا تتفاعل مع الماء أو الهواء.



مركب كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

الزمرة الثانية (IIA)

4	Be	Beryllium	9.012
12	Mg	Magnesium	24.305
20	Ca	Calcium	40.078
38	Sr	Strontium	87.62
56	Ba	Barium	137.327
88	Ra	Radium	226.025

تسمى **الفلزات القلوية الترابية** وهي أقل فعالية من الزمرة الأولى وتمتلك الكترونين في مدارها الخارجي وتبدأ بالبرليوم (Be) وتنتهي بالراديوم (Ra). وتشترك عناصر هذه الزمرة بتكوين مركبات ذات اهمية، مثل الكالسيوم الذي يدخل في تركيب الإسمنت والطباشير وعظام الانسان.



عنصر الكالسيوم الموجود في الحليب
هو المكون الاساس لعظامك وأسنانك



سؤال: لماذا تعتبر الفلزات القلوية اكثر فعالية من الفلزات القلوية الترابية؟

الدرس ٢

مراجعة الدرس

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ اذكر تصنيف العناصر في الجدول الدوري؟

٢ ما اهم خواص الفلزات؟

المفــــردات:

٣ ماذا نسمي الخاصية التي تجعل الالمنيوم يستخدم في صناعة ادوات الطهو؟

٤ ما الذي يسبب تشابه خواص الفلزات الموجودة في الزمرة الواحدة؟

٥ لماذا لاتوجد الفلزات القلوية والفلزات القلوية الترابية بشكل حر في الطبيعة؟

٦ قارن بين الفلزات القلوية والفلزات القلوية الترابية من حيث عدد الالكترونات في مدارها الخارجي؟

٧ ما اهمية عنصر الكالسيوم؟

تفكير ناقد:

١ بأي طريقة تكون الفلزات متشابهة؟ وبأي طريقة تكون مختلفة؟

٢ طلب منك عمل مرآة ليست من الزجاج لوضعها في مكان يتعرض للحصى، اقترح مادة تصنع منها هذه المرآة، فسر اجابتك؟

الدرس ٣

اللافلزات واشباه الفلزات

الفكرة الرئيسة:

اللافلزات عناصر ليس لها لمعان وغير قابلة للطرق والسحب، ورديئة التوصيل للكهرباء والحرارة، اما اشباه الفلزات فلها خواص كل من الفلزات واللافلزات.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أشرح سبب اختلاف خواص اللافلزات عن الفلزات.
٢ أُحدد مواقع اللافلزات واشباه الفلزات في الجدول الدوري.
٣ أُعدد الخواص المهمة للافلزات واشباه الفلزات.
٤ أُسجل اهمية اللافلزات واشباه الفلزات في حياتنا اليومية.

المفردات:

أللافلزات	Nonmetals
أشباه الفلزات	Metalloides
أشباه الموصلات	Semiconducters

اللافلزات: هي العناصر التي تقع على يمين الخط المتعرج من الجدول الدوري، فيما عدا الهيدروجين لأنه عنصر منفصل عن باقي عناصر الجدول الدوري لأن خواصه لاتتلائم مع أي مجموعة بسبب سلوكه، لانه يسلك في بعض التفاعلات مسلك فلز وفي بعضها الآخر يسلك سلوك اللافلز.

من أهم خواص اللافلزات:

١ ليس لها لمعان (بريق معدني) .

٢ غير قابلة للطرق والسحب، واللافلزات الصلبة دائما ما تكون هشة وسريعة الكسر، وهي ليست لينة.

وكثيراً ما تكون اللافلزات غازات في درجة حرارة الغرفة، والبروم يكون سائلاً في هذه الدرجة.

٣ رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء، كما تمتلك معظم اللافلزات العديد من الالكترونات في الأغلفة الخارجية لذراتها على عكس الفلزات.

لماذا تختلف اللافلزات في خواصها عن الفلزات؟

معظم اللافلزات تحتوي على العديد من الالكترونات في مدارها الخارجي، وهذه الالكترونات ترتبط باحكام مع النواة نتيجة قوى جذب النواة لها، ولهذا السبب فان الكتروناتها ليست حرة الحركة، وتميل اغلب ذرات اللافلزات لاستقبال الالكترونات من ذرات العناصر الاخرى لتكوين أيونات سالبة.



البروم لافلز سائل في درجة حرارة الغرفة

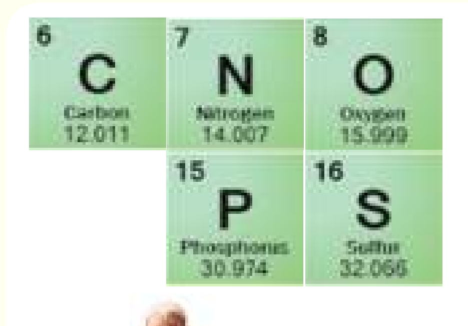


الكبريت لافلز ليس له بريق أو لمعان



سؤال: اذكر ثلاث خواص للافلزات؟

ماهمية اللافلزات في حياتنا؟



أنظر إلى يمين الخط المتعرج من الجدول الدوري في الدورتين الثانية والثالثة واحدد موقع كل من الكاربون (C) والنتروجين (N) والأوكسجين (O) والكبريت (S) والفسفور (P).

هذه العناصر الخمسة من اللافلزات لها اهمية كبيرة في حياتنا لانها تكون الجزء الاكبر من البنية الجسدية لجسم الإنسان، إذ تشترك مع الهيدروجين في تكوين الدهون والمواد الكربوهيدراتية والبروتينية والأحماض النووية للكائنات الحية.



اللافلزات تشترك مع الهيدروجين في تكوين الدهون والمواد الكربوهيدراتية والبروتينية والأحماض النووية للكائنات الحية.

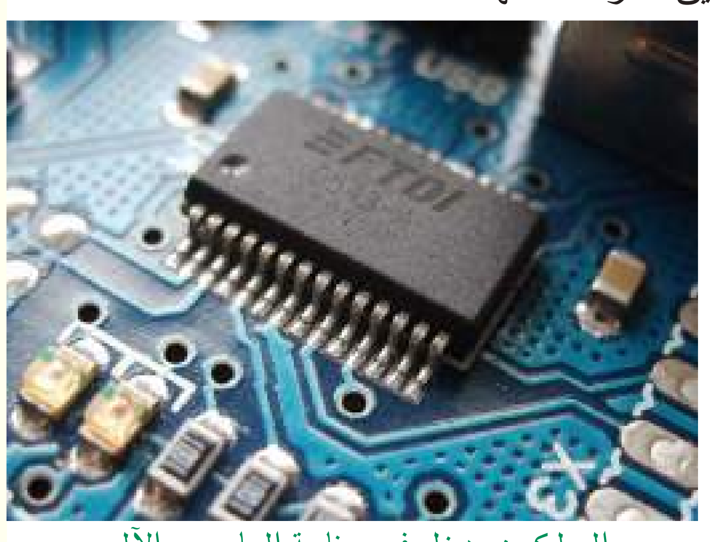
اللافلزات تكون اكبر جزء من البنية الجسدية للانسان



ما العناصر الاساسية من اللافلزات التي لها اهمية في حياتنا؟

أشباه الفلزات

هي العناصر التي تكون الخط المتعرج الفاصل بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري ومنها البورون (B) والسليكون (Si). وتشترك اشباه الفلزات في بعض خواص كل من الفلزات واللافلزات. فكل أشباه الفلزات الصلبة لها بريق لكن ليس كبريق الفلزات نفسها.



السيليكون يدخل في صناعة الحاسوب الآلي

ومعظم أشباه الفلزات موصلة للحرارة والكهرباء، ولكنها ليست بدرجة توصيل الفلزات نفسها لذا تسمى في بعض الاحيان **باشباه الموصلات**.

وتوصل أشباه الموصلات الكهرباء إذا أضيفت إليها كمية محددة من مواد معينة، فرقائق السليكون مثلاً يدخل في صناعة الخلايا الشمسية وبعض مكونات الحاسوب الالكتروني.



لماذا تعد اشباه الفلزات مواد شبه موصلة للكهرباء؟

مواقع العناصر في الجدول الدوري وخواصها

يمكن التنبؤ بخواص العناصر من موقعها في الجدول الدوري. فعند النظر للعناصر عبر الصف(الدورة) أفقياً أو إلى الأسفل عبر العمود رأسيا (الزمرة)، حيث نجد أن خواص العناصر في الزمر متماثلة فعناصر الزمرة الأولى (IA) كلها فلزات، بينما عناصرالزمرة السابعة (7A) كلها لافلزات، أما عناصر الزمرة الثامنة (8A) عناصر نبيلة.

لا تتشابه عناصر الدورة في خواصها، حيث تتغير خواص العناصر في أثناء الانتقال عبر الدورة من اليسار إلى اليمين.

تتغير عناصـرالدورة الرابعــة علىسبيل المثال من فلزات نشطة جداً مثل البوتاسيوم (K)والكالسيوم (Ca) إلى فلزات غير نشطة مثل النيكل (Ni) والنحاس (Cu) وإلى أشباه فلزات ولافلزات مثل الزرنيخ (As) والبروم (Br) على التوالي، ويمثل العنصر الأخير في كل دورة بغاز خامل(نبيل) وغاز الكربتون (Kr) هو الغاز الخامل في هذه الدورة.

نشـاط:

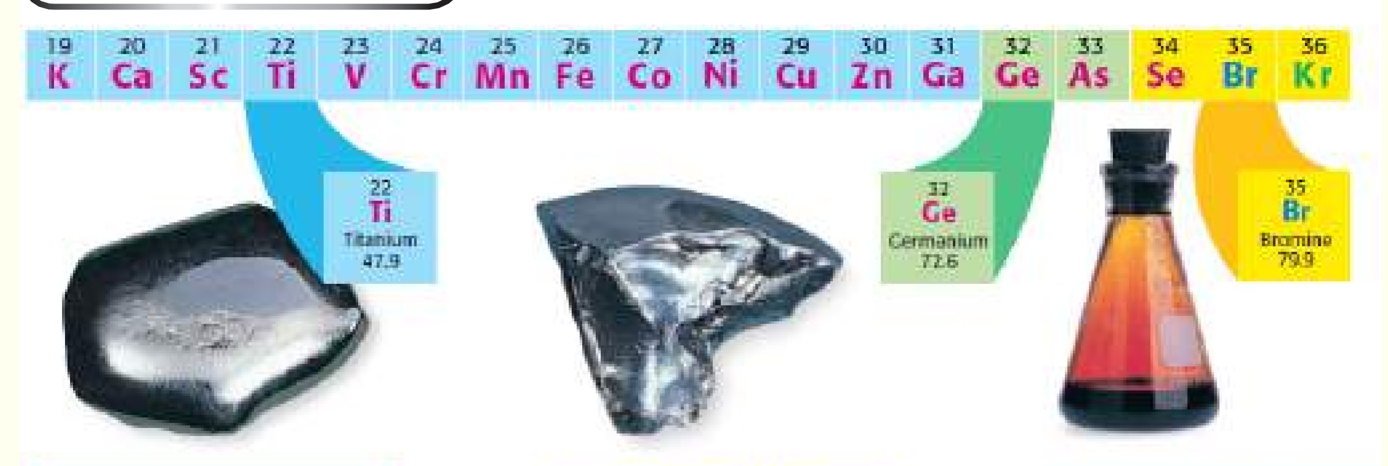
ما خواص الفحم؟

١-أُكسر قطعة من الفحم وحركها بين أصابعك، وسجل ملاحظاتك.

٢- أمسح قطعة الفحم على ورقة، وصف ما يحدث.

٣- أقطع قطعة الفحم بسكين معدنية أو شوكة، وصف ما يحدث.

٤- هل تصف (الكاربون) على أساس أنه فلز أو لافلز؟ استخدم ملاحظاتك من هذا النشاط لتفسر أجاباتك.



العناصر الموجودة في بداية كل دورة. مثل التيتانيوم، تملك خواص فلزية نشطة جداً.

العناصر الموجودة في أول الطرف الايمن، مثل الجيرمانيوم، تمتلك خواص فلزية غير نشطة نسبياً.

العناصر الموجودة قرب نهاية الطرف الايمن للدورة:مثل البروم يمتلك خواص اللافلزات.



سؤال: عند استخدامك الجدول الدوري، اين تتوقع وجود العناصر المتماثلة في خواصها؟

5
B
Boron
10.811

13
Al
Aluminum
26.982

31
Ga
Gallium
69.732

49
In
Indium
114.818

81
Tl
Thallium
204.383

بعض خواص الزمر(العائلة):

الزمرة الثالثة (عائلة البورون)

عنصر البورون (B) هو العنصر الوحيد في الزمرة الثالثة (3A) شبه فلز سريع الكسر ويستخدم في صناعة حامض البوريك الذي يستخدم كمادة مطهرة. الالمنيوم فلز يوجد بوفرة في القشرة الارضية، والعناصرالاخرى مثل الجاليوم والانديوم والثاليوم وهي فلزات ايضاً.





عنصر البورون

عنصر الالمنيوم

الزمرة الرابعة (عائلة الكاربون)



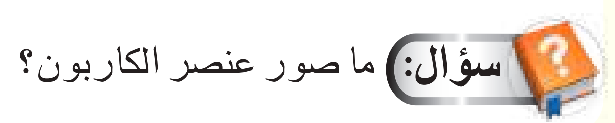
الكاربون هو العنصر الوحيد اللافلزي في الزمرة الرابعة (4A) وله صور عدة (الفحم، الكرافيت،الماس).ويدخل الكرافيت في صناعة الجزء الاكبر من اقلام الرصاص. والكاربون عنصر فريد ومتميز حيث يدخل في تركيب عدد غير محدود من المركبات المختلفة، وتحتوي معظم المركبات الموجودة في الكائنات الحية على الكاربون. السيليكون والجرمانيوم من اشباه الفلزات، ومركبات السليكون توجد بنسبة 60% من القشرة الارضية. والرصاص والقصدير تعد فلزات ايضاً.



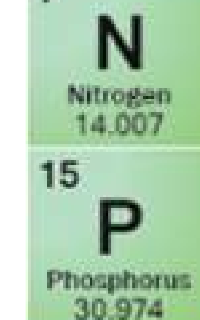
عنصر السيليكون

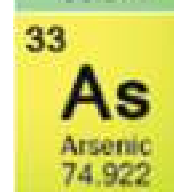


عنصر الجرمانيوم

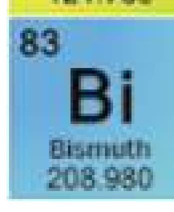


سؤال: ما صور عنصر الكاربون؟





51
Sb
Antimony
121.760



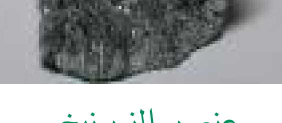
الزمرة الخامسة (عائلة النتروجين)

النتروجين عنصر لافلزي يقع في الزمرة الخامسة (5A) يشكل 78% من مكونات الهواء الجوي، وتحتاج الكائنات الحية إلى مركبات النتروجين لتكوين البروتينات.
الفسفور عنصر لا فلزي صلب يدخل في تركيب العظام والاسنان والحامض النووي DNA. وتستخدم مركبات الزرنيخ كمبيد حشري. ويعد الانتيمون شبه فلز اما البزموث فهو فلز.



عنصر الفسفور





عنصر الزرنيخ

عنصر الانتيمون

8
O
Oxygen
15.999

16
S
Sulfur
32.066

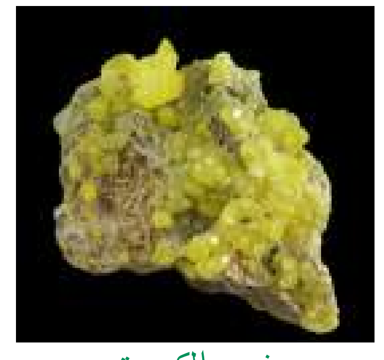
34
Se
Selenium
78.09

52
Te
Tellurium
127.6

84
Po
Polonium
[208.982]

الزمرة السادسة (عائلة الأوكسجين)

الأوكسجين عنصر لا فلزي يقع في الزمرة السادسة (6A)، ويشكل 21% تقريبا من الهواء، و 60% تقريباً من كتلة جسم الانسان و50% تقريباً من كتلة القشرة الارضية.
الكبريت عنصر لافلزي يوجد بكثرة في العراق ويستخدم في صناعة المطاط وحامض الكبريتيك. السلينيوم عنصر لافلزي موّصل الكهرباء بوجود ضوء الشمس، لذا يستخدم في صناعة اجهزة قياس شدة الاستضاءة.



عنصر الكبريت



عنصر السيلينيوم



سؤال: لماذا تحتاج الكائنات الحية إلى مركبات النتروجين؟



الزمرة السابعة (عائلة الفلور)

9 F Fluorine 18.998	17 Cl Chlorine 35.453	35 Br Bromine 79.904	53 I Iodine 126.904	85 At Astatine

تسمى الهالوجينات، وهي العناصر الخمسة التي تقع في الزمرة السابعة (7A) في الجدول الدوري وجميعها عناصر لافلزية، والهالوجين، يعني مكون الاملاح، لان الهالوجينات تتحد مع الفلزات لتكوين الاملاح مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام).



كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)　　كلور　　صوديوم

الزمرة الثامنة (عائلة الهيليوم)

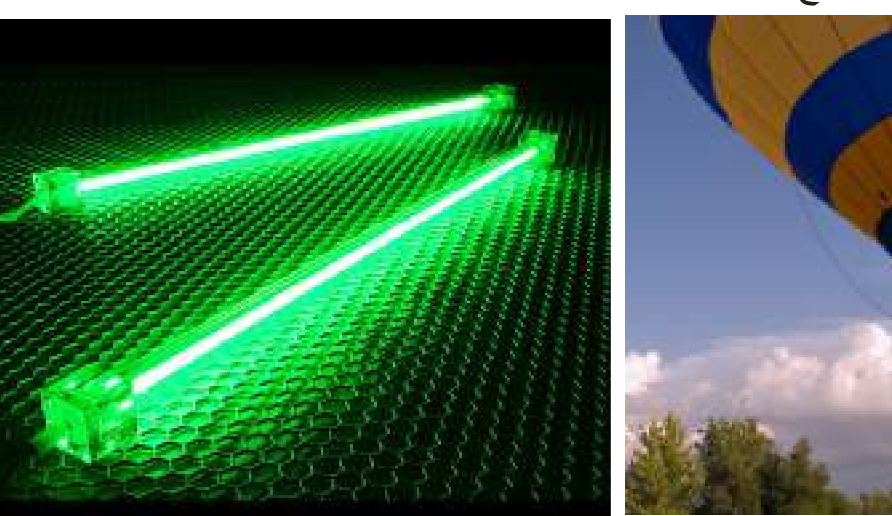
2 He Helium 4.003	10 Ne Neon 20.180	18 Ar Argon 39.948	36 Kr Krypton 84.80	54 Xe Xenon 131.29	86 Rn Radon 222.018

وهي عناصر الزمرة الثامنة (8A)، وسميت بالغازات الخاملة النبيلة لانها لاتتحد مع العناصر الاخرى بسبب كون مداراتها الخارجية ممتلئة.

يعتبر الهيليوم ثاني اخف غاز بعد الهيدروجين وتملأ به المناطيد. ويستخدم النيون في صنع مصابيح النيون.



تملأ المناطيد بغاز الهيليوم بدلاً عن غاز الهيدروجين



يستخدم النيون في صناعة مصابيح النيون

سؤال: ماذا تعني كلمة هالوجين؟

مراجعة الدرس

الدرس ٣

اختبــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما خواص اللافلزات؟

٢ اذكر اهم خواص اشباه الفلزات.

المفـــردات:

٣ ما الزمرة التي تحتوي على العناصر النبيلة؟ ولماذا سميت بالعناصر الخاملة؟

٤ ما الخاصية التي تجعل السيليكون يستخدم في صناعة رقائق الحاسبات الالكترونية؟

٥ قارن بين اللافلزات واشباه الفلزات من حيث التوصيل الكهربائي؟

٦ سم شبه فلز واحد. واذكر الخواص التي يتميز بها ؟

٧ لماذا يستخدم غاز الهيليوم في ملء المناطيد؟

تفكير ناقد:

١ كيف يمكنك توضيح بان اشباه الفلزات ليست فلزات ولا لافلزات؟

٢ ما الذي يجعل خواص اللافلزات في الزمرة الواحدة تتشابه؟

٣ ماذا تتنبأ لتغير الخواص الكيميائية والفيزيائية لعناصر الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين؟

تطبيقات الكيمياء في الحياة

الكيمياء والبيئة

يعد تدوير فلز الالمنيوم المجمع من النفايات واستخراج الالمنيوم النقي منه ارخص بكثير من استخلاص الالمنيوم من خاماته الطبيعية والمعروفة بالبوكسايت.



يحتاج فصل الالمنيوم من خام البوكسايت إلى طاقة كهربائية اكثر بعشرين مرة من الطاقة الكهربائية اللازمة لتدويره من النفايات الصلبة. لذا عند الحصول على الالمنيوم من تدوير النفايات الصلبة يكون قد حققنا هدفين: الأول، تخليص البيئة من النفايات الصلبة، والثاني، الاقتصاد في استهلاك الطاقة الكهربائية.

الكيمياء والرياضيات

لقد تم اكتشاف جميع العناصر عام 2016 والبالغ عددها 118 عنصراً. منها 93 فلز و17 لافلز و8 اشباه فلزات. فلو تم حساب النسب المئوية للاصناف الثلاث:

$$\text{النسبة المئوية للفلزات} = \frac{93}{118} \times 100 = 78.8\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية للافلزات} = \frac{17}{118} \times 100 = 14.4\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية لاشباه الفلزات} = \frac{8}{118} \times 100 = 6.8\ \%$$

وهكذا نجد ان أغلب العناصر الكيميائية هي من صنف الفلزات.

مراجعة المفردات والمفاهيم والافكار الرئيسة

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a	b
◯ عناصر يمكن طرقها وسحبها دون ان تنكسر.	١. الدورية
◯ العناصر الموضوعة في الصفوف الافقية في الجدول الدوري.	٢. الدورة
◯ توضع فيها العناصر التي تمتلك خواصاً كيميائية متشابهة في الجدول الدوري.	٣. الجدول الدوري
◯ عناصر لها خواص تشابه خواص الفلزات واللافلزات.	٤. الفلزات
◯ العناصر الموجودة على يمين اشباه الفلزات في الجدول الدوري.	٥. الزمر
◯ جدول يحتوي على العناصر الكيميائية ويرتبها حسب تشابه وتسلسل خواصها الفيزيائية والكيميائية.	٦. اشباه الفلزات
◯ على اساسها سمي الجدول الذي يحتوي العناصر الكيميائية بالجدول الدوري.	٧. اللافلزات
	٨. الهالوجينات

٢- اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ اغلب العناصر الموجودة على يسار الجدول الدوري هي:

أ–فلزات ب– غازات ج– لافلزات د– اشباه فلزات

٢ ترتيب العناصر في الجدول الدوري بشكل عمودي يسمى:

أ– الدورة ب– الزمرة ج–السلم د– العمود

٣ عنصر من العناصر الآتية لايعد من اللافلزات؟

أ–حديـد ب– كبريت ج–نتروجين د– أوكسجين

٤ أيٍ من الخواص التالية لاتعد خاصية فلزية؟

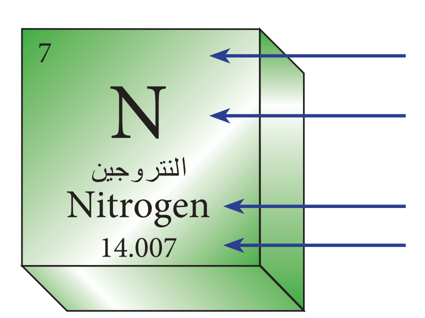
أ-قابلية الطرق   ب-عدم التوصيل للحرارة   ج- البريق   د- التوصيل للكهرباء

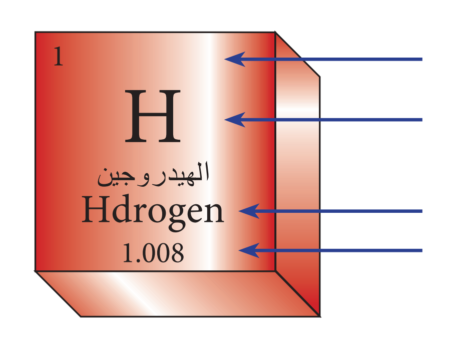
٥ زمرة من الزمر الآتية تكون جميع عناصرها غازات:

أ-الفلزات القلوية الترابية   ب- الهالوجينات   ج- العناصر النبيلة   د-الفلزات القلوية

٣-أسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ أكتب المعلومات المؤشر عليها في مربع العناصر الاتية:





٢ اذكر اسماء العوائل الخاصة بالزمر الآتية: الثالثة، الرابعة، الخامسة، السادسة، السابعة، الثامنة.

٣ قارن بين الفلزات واللافلزات واشباه الفلزات من حيث التوصيل الكهربائي؟

٤ لخص مساهمة كل من العالمين التاليين في تطوير الجدول الدوري؟

أ-مندليف   ب- موزلي

٥ لماذا تسمى الزمرة الثامنة بالغازات الخاملة؟

تفكير ناقد:

١ بم يتشابه عنصر الهيدروجين مع عناصر الزمرة الأولى (A)؟

٢ كم زمرة يتالف منها الجدول الدوري؟

٣ هل تتشابه خواص الصوديوم اكثر مع خواص الليثيوم ام المغنيسيوم؟ فسر اجابتك.



كيف تستدل على حدوث التفاعل الكيميائي؟

خطوات العمل:

١ أحضر قطعة من الفحم ثم اكسرها، هل تغيرت خواصها.

٢ أضع قطعة صغيرة من الفحم في قدح فيه ماء واتركها لفترة ، ثم اخرجها، ماذا حدث لها؟

٣ أضع قليلاً من الملح في الماء وامزجه جيداً، ثم أضع قطعة صغيرة من الفحم في المحلول الملحي واتركها لفترة صغيرة ، ثم اخرجها واتركها حتى تنشف ، ماذا ألاحظ؟ هل تغير شكلها، لونها، ماذا أُسمي التغير الذي وقع عليها؟



٤ أضع قطعة الفحم الصغيرة في بودقة احتراق واحرقها، ماذا ألاحظ؟ وماذا أُسمي التغير الذي وقع عليها؟

٥ ماذا يحصل بعد احتراق الفحم، وهل أستطيع اعادة المادة الناتجة إلى ما كانت عليه قبل الاحتراق؟

٦ ماذا أُسمي المواد قبل الاحتراق؟ وماذا أُسمي المواد بعد الاحتراق؟



الاشياء التي تحتاج اليها:

١ قطعة فحم



٢ قدح يحتوي ماء



٣ ملح



٤ بودقة احتراق



تحذير:

احذر عند حرق قطعة من الفحم

الدرس ١ التـفاعلات الكيميـائية

الفكـرة الرئيسـة:
التفاعل الكيميائي تغير يحدث على مادة أو مجموعة مواد يؤدي إلى تكوين مادة أو مواد جديدة تختلف بخواصها الفيزيائية والكيميائية عن خواص المواد التي كونتها.

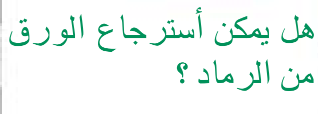
نتاجات التعلم:
في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :
١ أفهم كيفية حدوث التفاعل الكيميائي.
٢ أحدد المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل.
٣ أستدل على حدوث التفاعل الكيميائي من ظواهر معينة.
٤ أُعـدد اصنـاف التفاعلات الكيميائية.
٥ أذكـر امثلة حـول أنواع التفاعلات الكيميائية المختلفة.

ما التفاعل الكيميائي؟

عند حرق ورقة نلاحظ انها تصبح سوداء اللون بعد حرقها، فماذا حدث لها؟ ولماذا لايمكن اعادتها إلى صورتها الأولى؟







عندما تعاني المواد من تغيرات بحيث تتكون مواد جديدة تختلف بخواصها عما كانت عليه، يسمى هذا التغير **التفاعل الكيميائي** وهو تغير يحدث على مادة أو مجموعة من المواد مكونةً مادة أو مواد من نوع جديد، حيث تمتلك **المواد الناتجة** خواصاً فيزيائية وكيميائية تختلف عن خواص **المواد المتفاعلة** الاصلية، وذلك بسبب تكسر روابط ذرات جزيئات المواد الاصلية وتكوين مواد ناتجة بروابط جديدة. لذا لايمكن اعادة اغلب المواد الناتجة إلى ماكانت عليه الا بسلسلة من التفاعلات الكيميائية المعقدة. للتفاعلات الكيميائية اهمية كبيرة في حياتنا، فاحتراق البنزين يولد طاقة تستخدم لتحريك السيارة، وكذلك غذاء النبات ينتج من عملية البناء الضوئي بتفاعل غاز ثنائي أوكسيد الكاربون مع الماء بوجود ضوء الشمس.
والانواع المختلفة من الادوية والمواد الصناعية والاسمدة ماهي الا بعض الامثلة لتحويل مواد أولية قليلة الاستعمال إلى مواد اكثر فائدة، حيث انها تمثل بعض نواتج التفاعلات الكيميائية.
كما تؤدي التفاعلات الكيميائية إلى بعض الاضرار كصدأ الحديد وتعفن الخبز أو الفاكهة، واحتراق الغابات.

المفردات:

تفاعل كيميائي	Chemical reaction
المواد المتفاعلة	Reactant materials
المواد الناتجة	Product materials

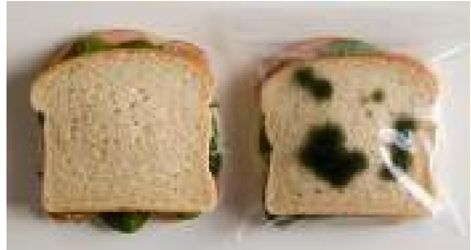

سؤال لماذا لايمكن اعادة المواد الناتجة بعد التفاعل إلى ما كانت عليه قبل التفاعل؟

كيف نستدل على حدوث تفاعل كيميائي؟

نستطيع تمييز المواد عن بعضها، ونستدل عليها من خلال اشكالها، لونها، ملمسها، فكيف نستدل على حدوث التفاعل بينها؟

توجد طرائق عدة لمعرفة حدوث التفاعلات أو استمرارها، منها:

١ **الحرارة:** بعض التفاعلات تبعث حرارة عند حدوثها، مثل احتراق الفحم والبنزين وجميع انواع الوقود.



٢ **اللون:** تتغير الوان بعض المواد أو تختفي اثناء التفاعل الكيميائي، مثل تغير لون الفاكهة أو الخبزعند تعفنها، أو اختفاء لون البروم الاحمر عند تفاعله مع غاز الاستيلين.

٣ **تحرر غاز:** عند اضافة كمية من الخل إلى خميرة الخبز نلاحظ حدوث ازيز وفوران نتيجة تحرر غاز ثنائي أوكسيد الكاربون.



٤ **ذوبان الفلزات (التأكل):** تذوب أو تتاكل بعض الفلزات عند تفاعلها، فعند حفظ الخل في اناء من الالمنيوم نلاحظ تأكل أو ذوبان فلز الالمنيوم تدريجياً.



٥ **الترسيب:** الراسب مادة صلبة وهو عبارة عن مخلوط غير متجانس مع السائل، عند اضافة قطرات من نترات الفضة إلى محلول من ملح الطعام نلاحظ تكون راسب ابيض، مما يدل على حدوثالتفاعل.



٦ **الفرقعة:** سماع صوت يدل على حدوث التفاعل مثل التفاعلات الكيميائية للالعاب النارية.



٧ **انتاج الطاقة الكهربائية:** بعض التفاعلات كيميائية تنتج طاقة كهربائية مثل بطارية السيارة والبطاريات الجافة.

سؤال: ما الطرائق التي تثبت لك حدوث تفاعل كيميائي؟

ماانواع التفاعلات الكيميائية ؟

نظرا لوجود عدد هائل من التفاعلات الكيميائية التي تجري طبيعيا أو في المختبرات الكيميائية أو صناعياً، لذا اصبح من الضروري ان تُصنف هذه التفاعلات حسب حدوثها لتسهيل دراستنا اليها وسندرس اربعة انواع منها:



أولاً: تفاعل الاتحاد (التكوين)

عملية اتحاد كيميائي بين مادتين أو اكثر لتكوين مادة واحدة جديدة ومن امثلتها:

تفاعل غاز الأمونيا وكلوريد الهيدروجين لتكوين مركب كلوريد الامونيوم، كما موضح في الشكل.



ثانياً: تفاعل التحلل (التفكك)

عملية تحلل مادة واحدة إلى مادتين أو اكثر، مثل تفكك أوكسيد الزئبق الاحمر إلى فلز الزئبق الفضي وغاز الأوكسجين، لاحظ الشكل.



ثالثاً : تفاعل الاحتراق

تفاعل مادة مع الأوكسجين مكوناً اكاسيد العناصر المؤلفة لجزيئة المادة المشتركة في التفاعل ومحرراً كمية من الطاقة على شكل ضوء أو حرارة ومن امثلتها.

تفاعل الكالسيوم مع الأوكسجين لتكوين أوكسيد الكالسيوم، لاحظ الشكل.

سؤال: يتفاعل الهيدروجين مع الأوكسجين ويتكون ماء. ماذا تقترح ان يدرج هذا التفاعل ضمن انواع التفاعلات اعلاه؟

رابعاً: تفاعل الاستبدال

ويكون على نوعين:

١ استبدال احادي

عملية تفاعل يتم فيها استبدال عنصر في مركب مع عنصر اخر، مثل تفاعل الخارصين مع محلول كبريتات النحاس الازرق، إذ نلاحظ اختفاء لون المحلول الازرق تدريجياً وتاكل لوح الخارصين مما يدل على حدوث تفاعل استبدال، إذ استبدل الخارصين محل النحاس في كبريتات النحاس وتكون كبريتات الخارصين وترسب فلز النحاس، كما موضح في الشكل.



٢ استبدال ثنائي

عملية تفاعل يتم فيها استبدال عنصر في مركب مع عنصر في مركب اخر، مثل تفاعل نترات الفضة مع حامض الهيدروكلوريك حيث نلاحظ تكون راسب ابيض. إذ تم في هذا التفاعل استبدال الفضة في نترات الفضة بالهيدروجين وتكون حامض النتريك، واستبدال الهيدروجين في حامض الهيدروكلوريك بالفضة وتكون الراسب الابيض من كلوريد الفضة، لاحظ الشكل.

نشاط:

اثر المشروبات الغازية في العظام

١. أخذ قدحاً وضع فيه بيضة واحدة.
٢. أسكب مشروباً غازياً في القدح بحيث يغطي البيضة؟
٣. أضع غطاءاً على القدح.
٤. أترك القدح لمدة يومين.
٥. أخرج البيضة من القدح وافركها بيدك. ماذا تلاحظ؟
٦. ماذا تستدل من ذلك لأثر المشروبات الغازية في عظام جسم الانسان؟





أذكر مثال على تفاعل استبدال احادي ومثال على تفاعل استبدال ثنائي؟

مراجعة الدرس

الدرس ١

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ كيف يحدث التفاعل الكيميائي؟ اذكر مثالاً لتفاعل كيميائي مبيناً فيه المواد المتفاعلة والناتجة؟

٢ ما اهمية التفاعلات الكيميائية في حياتنا اليومية؟

المفـــردات:

٣ بين بتجربة تستدل بها على حدوث تفاعل كيميائي بتكون راسب؟

٤ صنف التفاعلات الكيميائية على اساس تفاعل الاستبدال.

٥ ما الفرق بين تفاعلي الاتحاد والتحلل ؟ واذكر مثالاً لكل تفاعل.

٦ لماذا يعد البناء الضوئي في النباتات تفاعلاً كيميائياً؟

٧ اذكر الاضرار التي تسببها بعض التفاعلات الكيميائية.

تفكير ناقد:

١ لماذا لانستطيع حفظ الخل في وعاء مصنوع من الالمنيوم؟ ونستطيع حفظه في وعاء زجاجي؟

٢ ما سبب حدوث الفوران عند اضافة الخل إلى خميرة الخبز؟

الدرس ٢

التعبير عن التفاعل الكيميائي

الفكـــرة الرئيســـة:

يمكن التعبير عن التفاعلات الكيميائية بمعادلة كيميائية كطريقة مختصرة تبين التفاعل الكيميائي بدلالة الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أتعرف إلى طـرائق التعبير عن التفاعل الكيميائي.

٢ أبين المعادلة الكيميائية الرمزية.

٣ أُصمـم نموذج لتفاعل كيميـائي للتعبير عنه.

٤ أكتب معادلات كيميائية رمزية لتفاعل بعض المركبات.

المفردات:

المعادلة الكيميائية	Chemical equation

كيف يعبر عن التفاعلات الكيميائية؟

عندما يريد المهندسون بناء عمارة أو بيت أو مصنع أو جسر فانهم يقومون بالتعبير عن ذلك برسم خرائط توضح ذلك. فكيف يقوم الكيميائيون بالتعبير عن التفاعلات الكيميائية؟

يقسم التفاعل الكيميائي إلى مواد متفاعلة ومواد ناتجة يفصل بينهما سهم يتجه من المواد المتفاعلة إلى المواد الناتجة، ونستطيع التعبير عنه بشكل عام بالطريقة الآتية:

مواد متفاعلة ⟵ مواد ناتجة

ان هذا التعبير المختصر يبين لنا انواع المواد الكيميائية التي اشتركت في التفاعل والمواد التي نتجت عنه. فكيف نوضح اكثر عن التفاعل الكيميائي؟

يتفاعل الهيدروجين والأوكسجين بوجود طاقة لتكوين الماء.

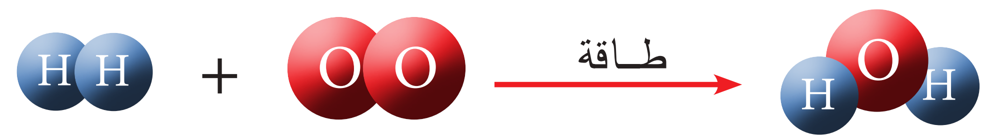
ويمكن التعبير عن التفاعل والعوامل التي يحتاجها كالآتي:

هيدروجين + أوكسجين —طاقة⟵ ماء

ان جميع المواد سواء كانت متفاعلة أو ناتجة قد بيّنها التعبير اعلاه. ولكن مامقدار ما تفاعل من الهيدروجين مع الأوكسجين، ومامقدار مانتج من الماء لايستطيع التعبير السابق ان يصفه، فاذا استعضنا بالرموز والصيغ الكيميائية عن اسماء انواع المواد فاننا نحصل على:

$$H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{طاقة}} H_2O$$

كما يمكن ان نعبر عن التفاعل السابق عن طريق رسم النماذج الجزيئية يصبح التعبير اعلاه كالاتي:



سؤال: عبر باستخدام الرموز والصيغ الكيميائية عن تفاعل الكاربون والأوكسجين لتكوين غاز ثنائي أوكسيد الكاربون ؟

عند التعبير عن التفاعل السابق فأنك تستطيع ان نستنتج ان جزيء هيدروجين اشترك في التفاعل مع جزيء أوكسجين فنتج عن تفاعلهما جزيء ماء.

يوضح التفاعل ان الذرات التي اشتركت في التفاعل هي ذرات الهيدروجين والأوكسجين ونتج عن هذا التفاعل جزيء الماء المكون من ذرات الهيدروجين والأوكسجين.

الذرات التي نتجت من التفاعل	الذرات التي اشتركت في التفاعل
H و O	H و O

الذي حدث في المواد المتفاعلة ان الروابط التي تربط ذرات الهيدروجين في جزيء الهيدروجين، وذرات الأوكسجين في جزيء الأوكسجين قد تكسرت وتم ارتباطها من جديد لتكوين جزيء من الماء. ان هذا التكسر والارتباط لايمس عدد الذرات الذي بقي ثابتاً في طرفي المعادلة لكل من ذرات الأوكسجين والهيدروجين.

مما سبق يتضح انه يمكن التعبير عن التفاعلات الكيميائية بـ **المعادلة الكيميائية** كطريقة مختصرة بدلالة الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة، وكمثال اخر على التفاعل الكيميائي، ما يحصل لتفاعل الفلور مع الهيدروجين لتكوين فلوريد الهيدروجين كما موضح في الجدول ادناه:

المواد الناتجة	المواد المتفاعلة	تفاعل الهيدروجين مع الفلور لتكوين فلوريد الهيدروجين
فلوريد الهيدروجين	فلور + هيدروجين	انواع المواد الكيميائية
HF	H_2 + F_2	الصيغ الكيميائية
H F	H H + F F	النماذج الجزيئية
H، F	H، F	الذرات

سؤال: باستخدامك الجدول اعلاه وضح تفاعل غاز الأوكسجين مع النتروجين لتكوين ثنائي أوكسيد النتروجين NO_2؟

ماالمعادلة الكيميائية الرمزية؟

يعبر عن العناصر وكذلك عن المركبات بصيغ تركيبية. وعند كتابة رموز هذه العناصر أو صيغ المركبات في المعادلات اعتبرت تمثيلاً لجزيء واحد من هذه العناصر أو المركبات. فمثلا رمز الحديد هو Fe وهذا الرمز يمثل ذرة واحدة من عنصر الحديد و عند التعبير عنه في المعادلة يمثل جزيء من عنصر الحديد وكذلك باقي العناصر الاخرى، اما عناصر اللافلزات السبعة فيعبر عنها بجزئي ثنائي الذرة وهي الهيدروجين H_2 والأوكسجين O_2 والنتروجين N_2 والكلور Cl_2 والبروم Br_2 والفلور F_2 واليود I_2 حيث يعبر عنها بجزيء ثنائي الذرة، والفسفور يعبر عنه بجزيء رباعي الذرة P_4، كذلك اعطيت رموز خاصة للتعبير عن العوامل المساعدة للتفاعل.

فعلى سبيل المثال، عند تفاعل الأوكسجين مع الصوديوم لتكوين أوكسيد الصوديوم تكون المعادلة الرمزية الكيميائية للتفاعل كالآتي:

أوكسيد الصوديوم ← أوكسجين + صوديوم

$$Na + O_2 \rightarrow Na_2O$$

نشـاط:

احتراق المغنيسيوم:

١- أخذ شريطاً من المغنيسيوم وامسكه بوساطة ماسك حديدي .

٢- أُقرب شريط المغنيسيوم من لهب مصباح بنزن تلاحظ اشتعاله.

٣- أُسمي المادة المتكونة من احتراق شريط المغنيسيوم؟

٤- اكتب معادلة كيميائية رمزية تعبر عن التفاعل.

كما نستطيع التعبير عن التفاعلات الاخرى بنفس الطريقة فمثلا:

١ تفاعل الكبريت مع الحديد لتكوين كبريتيد الحديد :

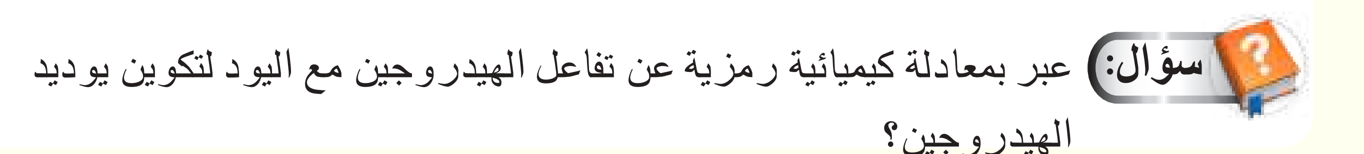
كبريتيد الحديد ←(الحرارة) كبريت + حديد

$$Fe + S \xrightarrow{\triangle} FeS$$

٢ يتفاعل حامض الهيدروكلوريك مع الخارصين لتكوين كلوريد الخارصين وتحرر غاز الهيدروجين ويعبر عن التفاعل كالآتي:

هيدروجين + كلوريد الخارصين ← خارصين + حامض الهيدروكلوريك

$$HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$



سؤال: عبر بمعادلة كيميائية رمزية عن تفاعل الهيدروجين مع اليود لتكوين يوديد الهيدروجين؟

الدرس ٢

مراجعة الدرس

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ماذا تمثل المعادلة الكيميائية الرمزية ؟

٢ ما اهمية التعبير عن التفاعلات الكيميائية بالمعادلات الكيميائية الرمزية؟

المفـــردات:

٣ عبر بمعادلة كيميائية رمزية عن المعادلات اللفظية الآتية:

أ) كلوريد الخارصين ⟵(△) كلور + خارصين

ب) كبريتيد الهيدروجين ⟵(△) كبريت + هيدروجين

٤ صنف المعادلات الرمزية الآتيةحسب نوع التفاعل:

$$S + O_2 \xrightarrow{\triangle} SO_2$$

$$Fe + S \xrightarrow{\triangle} FeS$$

٥ عبر بمعادلة كيميائية رمزية تفاعل الصوديوم مع الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم .

تفكير ناقد:

١ اذا كان لديك المعادلة الكيميائية الرمزية الآتية:

$$Zn + Cl_2 \longrightarrow ZnCl_2$$

كيف يمكنك من خلالها تفسير حالة التفاعل الكيميائي؟

٢ بين من خلال معادلة كيميائية رمزية ، ان العناصر التي تشترك في المواد المتفاعلة هي نفسها التي تكون المواد الناتجة .

الدرس ٣

موازنة المعادلات الكيميائية

الفكـرة الرئيسـة:
موازنة المعادلة الكيميائية طريقة حسابية يتم من خلالها جعل مجموع عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساوياً.

نتاجات التعلم:
في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :
١ أوضح كيفية موازنة ذرات كل عنصر في المعادلة الكيميائية.
٢ أستنتج ان مجموع ذرات العناصر المتفاعلة مساوياً لمجموعها في المواد الناتجة
٣ أزن بعض المعادلات الكيميائية.

المفردات:

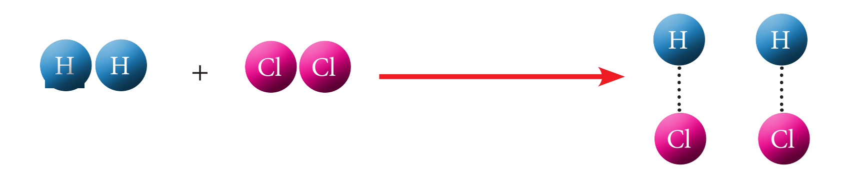
المعادلة الكيميائية	Chemical equation
موازنة المعادلة الكيميائية	Balance of chemical equation

لماذا نحتاج إلى موازنة المعادلات الكيميائية؟

ان **المعادلة الكيميائية** تشبه الميزان ذو الكفتين، اذ ما يُوضع في كفته اليسرى يجب ان يعادل ما يُوضع في كفته اليمنى ليكون الميزان متوازناً.

فمثلاً تفاعل الكلور مع غاز الهيدروجين ينتج عنه غاز كلوريد الهيدروجين، وعند تمثيل هذا التفاعل بمعادلة كيميائية رمزية كالاتي :

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow HCl$$



تلاحظ ان جزيء غاز الهيدروجين متكون من ذرتين وكذلك جزيء غاز الكلور متكون من ذرتين. أما ناتج التفاعل جزيء كلوريد الهيدروجين فيتكون من ذرة كلور وذرة هيدروجين اي ان هنالك ذرة هيدروجين وذرة كلور لم نعبر عنها في ناتج التفاعل، وعلى اساس قاعدة الميزان يمكن تمثيل التفاعل الكيميائي كالاتي :

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow HCl + HCl$$

أو نستخدم الاختصار كالاتي:

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

من هذه المعادلة نجد اننا لنزن المعادلة السابقة يجب ان نضرب الناتج $\times 2$.

وللتاكد من صحة موازنة المعادلة نتاكد من مجموع عدد ذرات كل عنصر في المعادلة:

المواد الناتجة	المواد المتفاعلة	الذرات
2 ذرة	2 ذرة	هيدروجين
2 ذرة	2 ذرة	كلور

سؤال: اكمل النقص في المعادلة الآتية: $\ldots\ldots\ldots\ldots + I_2 \longrightarrow 2HI$

والان لنزن التفاعل الآتي:

$$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$$

نلاحظ ان جزيء هيدروجين متكون من ذرتي هيدروجين تفاعلت مع جزيء أوكسجين متكون من ذرتي أوكسجين فكان الناتج جزيء ماء متكون من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين أيً ان هناك ذرة أوكسجين لم تمثل في الناتج أو بعبارة ادق ان المعادلة غير موزونة، هنا نضاعف أولاً جزيء الناتج لتصبح المعادلة كالاتي:

$$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O + H_2O$$

ومن حساب عدد ذرات العناصر في جزيء الماء بعد الضرب نجد ان عدد ذرات الأوكسجين اصبحت اثنتين اما ذرات الهيدروجين اصبحت اربعاً، ولتصبح المعادلة موزونة يجب ان نضاعف عدد جزيئات الهيدروجين الداخلة في التفاعل لتتضاعف عدد ذراتها بالتالي:

$$H_2 + H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O + H_2O$$

ولهذا تكتب معادلة تفاعل الهيدروجين مع الأوكسجين لتكوين الماء بشكل موزون كالاتي:

$$2\,H_2 + O_2 \longrightarrow 2\,H_2O$$

من هذا نجد ان **موازنة المعادلة الكيميائية** طريقة حسابية يتم من خلالها جعل مجموع عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساوياً.

وللتاكد من صحة موازنة المعادلة نتاكد من مجموع عدد ذرات كل عنصر في المعادلة:

الذرات	المواد المتفاعلة	المواد الناتجة
هيدروجين	4 ذرة	4 ذرة
أوكسجين	2 ذرة	2 ذرة

سؤال: زن المعادلة الكيميائية الآتية:

$$H_2 + F_2 \longrightarrow HF$$

طريقة موازنة المعادلة

أولاً: نحسب عدد ذرات كل عنصر في المواد المتفاعلة وعدده في المواد الناتجة مثلا:

$$N_2 \quad + \quad H_2 \longrightarrow NH_3$$

جزيء النتروجين اشتركت منه ذرتان وجزيء الهيدروجين اشتركت منه ذرتان اما جزيء الامونيا تكون من ذرة نتروجين وثلاث ذرات من الهيدروجين .

ثانياً: عند وجود عنصر عدد ذراته مختلف في طرفي المعادلة نوازنه أولاً بمضاعفة العدد الاقل كما في النتروجين نضاعفه أولاً وذلك بضرب جزيء الامونيا بالعدد 2 فتصبح المعادلة:

$$N_2 \quad + \quad H_2 \longrightarrow 2\,NH_3$$

ثالثاً: نلاحظ بعد الخطوة الثانية العناصر الاخرى في الجزيء التي ضاعفتها هل تغير مجموع ذراتها عن الطرف الاخر من المعادلة . هنا نجد ان الهيدروجين اصبح مجموع ذراته 6 في النواتج ولكن كمادة متفاعلة بقي 2 لذلك يجب ان نضرب جزيئته برقم ليصبح متساوياً من الطرف الاخر وهنا يكون الجواب الصحيح 3 تصبح المعادلة:

$$N_2 \quad + \quad 3H_2 \longrightarrow 2\,NH_3$$

وعند حساب عدد ذرات العناصر في المواد المتفاعلة والمواد الناتجة نجد:

ست ذرات من الهيدروجين وذرتين من النتروجين اشتركت في التفاعل ونتج من التفاعل ايضاً ست ذرات من الهيدروجين و ذرتين من النتروجين من هذا نجد انه لايحدث خسران في كميات المواد التي تشترك في التفاعل حيث ينتج عنها ما يساويها في النواتج .

المواد الناتجة	المواد المتفاعلة	تفاعل الهيدروجين مع النتروجين لتكوين الامونيا
امونيا	نتروجين + هيدروجين	انواع المواد الكيميائية
NH_3	$H_2 + N_2$	الصيغ الكيميائية
$2NH_3$	$3H_2 + N_2$	الموازنة
جزيئتا امونيا	جزيء نتروجين+ ثلاث جزيئات هيدروجين	الجزيئات
ذرتا نتروجين و ست ذرات هيدروجين	ذرتا نتروجين+ ست ذرات هيدروجين	الذرات

سؤال: عند احتراق الصوديوم يتكون أوكسيد الصوديوم ، عبر عن ذلك بمعادلة كيميائية رمزية موزونة ، ونظمها كما في الجدول اعلاه.

وعند اخذ مثال اخر كتفاعل يوديد البوتاسيوم والبروم لتكوين بروميد البوتاسيوم واليود تكتب المعادلة الرمزية كالاتي:

$$KI + Br_2 \longrightarrow KBr + I_2$$

نلاحظ من المعادلة الرمزية انه توجد ذرة بوتاسيوم وذرة يود وذرتا بروم في الطرف الأيسر من المعادلة. اما في الطرف الأيمن هناك ذرة بروم وذرة بوتاسيوم وذرتا يود. ان ذرات العناصر المتغيرة هي اليود والبروم اعدادها غير متساوية في طرفي المعادلة لذا نضاعف عدد ذرات اليود في الطرف الأيسر بضرب KI بالرقم 2.

$$2\,KI + Br_2 \longrightarrow KBr + I_2$$

ونضرب KBr في الطرف الأيمن بالعدد 2 فتصبح المعادلة موزونة كالاتي:

$$2\,KI + Br_2 \longrightarrow 2\,KBr + I_2$$

أما عند احتراق الكاربون يتكون غاز ثنائي أوكسيد الكاربون ، ويمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة الكيميائية الآتية:

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

نلاحظ ان عدد ذرات العناصر المشتركة في المعادلة هي ثلاث، ذرة كاربون وذرتا أوكسجين، اما في نواتج المعادلة توجد ذرة كاربون و ذرتا أوكسجين، أيً ان المعادلة موزونةولذا لاتحتاج إلى موازنة.

الرموز الكيميائية المستخدمة في التفاعلات الكيميائية	
الرمز	**الأستخدام**
+	يستخدم لفصل متفاعلين أو ناتجين.
$\longrightarrow$	يستخدم لفصل المتفاعلات عن النواتج
=	يستخدم بديلا عن السهم السابق $\longrightarrow$.
$\rightleftarrows$	يستخدم بديلا من السهم السابق $\longrightarrow$ في التفاعلات العكسية .
(s)	يستخدم لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة في الحالة الصلبة ويوضع بعد الصيغة.
(l)	يستخدم لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة في الحالة السائلة ويوضع بعد الصيغة.
(g)	يستخدم لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة في الحالة الغازية ويوضع بعد الصيغة.
(aq)	يستخدم لتوضيح أن المادة المتفاعلة أو الناتجة مذابة في الماء (محلول مائي) ويوضع بعد الصيغة.
$\xrightarrow{\text{حرارة}}$ $\xrightarrow{\Delta}$	يستخدم لتوضيح أحتياج التفاعل للتسخين.
$\xrightarrow{Pt}$	يستخدم في حالة أستخدام عامل حفاز (عامل مساعد) ويكتب فوق أو أسفل السهم (في هذه الحالة البلاتين).

سؤال: بيّن عدد الذرات والجزيئات للمواد المتفاعلة والناتجة للتفاعل المعبر عنه بالمعادلة الكيميائية الموزونة الآتية:

$$P_4 + 6\,H_2 \longrightarrow 4\,PH_3$$

مراجعة الدرس

الدرس ٣

اختبــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ بين اهمية موازنة المعادلات الكيميائية؟

٢ ما العلاقة بين موازنة المعادلة والميزان ذي الكفتين؟

المفـــردات:

٣ اكتب النواتج للتفاعلات الآتية ثم زن المعادلة الناتجة:

$Zn + HCl \longrightarrow$ ....

$Ca + Cl_2 \longrightarrow$ ....

$Zn + O_2 \longrightarrow$ ....

$K + Br_2 \longrightarrow$ ....

٤ يحترق الكالسيوم مكوناً اوكسيد الكالسيوم، اكتب معادلة التفاعل الموزونة.

٥ قارن بين معادلة موزونة واخرى غير موزونة؟

٦ وضح عدد ذرات كل عنصر اشترك ونتج في التفاعل من خلال المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية:

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

تفكير ناقد:

١ في المعادلة الآتية هناك نقص في المواد المتفاعلة، بين ماهي ثم وازن المعادلة:

$Mg +$ .... $\longrightarrow Mg_3N_2$

٢ المعادلة الآتية كتبت بشكل خاطئ وضح اين الخطا ثم صححها:

$$C + S_2 \longrightarrow CS_2$$

٣ بين لماذا لاتحتاج المعادلة الكيميائية الآتية موازنة:

$$Zn + Cl_2 \longrightarrow ZnCl_2$$

الدرس ٤

الكيميـاء في حياتنـا

الفكـرة الرئيسـة:

للمواد اهمية كبيرة جدا في حياتنا اليومية ويمكن تصنيفها على اساس وجودها على انها مواد طبيعية أو مصنعة أو مشتقة من مواد طبيعية .

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أناقش اهمية التفاعلات الكيميائية في حياتنا .

٢ أصنف المواد على اساس وجودها حولنا .

٣ أفهم الخواص الفيزيائية للماء وكيفية تنقيته.

٤ أتعرف على تركيب الحليب الكيميائي واهم مشتقاته.

٥ أوضح كيفية صناعة الخل .

٦ أبين كيفية نشوء النفط العراقي واستخراجه.

٧ أعدد بعض المنتجات النفطية وبعض المواد المصنعة من النفط .



المفردات:

الماء	Water
الحليب	Milk
الخل	Vinegar
النفط الخام	Crude Oil

ما اهمية المواد الكيميائية؟

يعد **الماء** من اهم المركبات واكثرها استخداما في حياتنا اليومية فهو يشكل من % 90-50 من وزن الكائن الحي كما يشكل 90% من تركيب الدم كما يستخدم المعقم منه للشرب و نستخدمه في غسل اجسامنا وملابسنا والخضروات التي ناكلها ويستخدم في الصناعة بكثرة .

هناك مواد اخرى طبيعية كالحليب وملح الطعام والخضروات والفواكه وبعض العطور كالمسك المستخرج من الغزلان والعنبر المستخرج من حوت العنبر.

وتوجد مواد اخرى مشتقة من المواد الطبيعية كمشتقات الحليب وعصائر الفواكه. كذلك توجد مواد مصنعة كالمطهرات والمعقمات والمنظفات والعطور والحبر.

لذلك نشأت صناعات كثيرة نتيجة لذلك كصناعة الاسمنت والسيارات والطائرات والسكر والزجاج وعمليات تكرير البترول لاستخلاص مكوناته وغيرها من الصناعات.

لذا يمكن تصنيف المواد على اساس وجودها على انها:

١ مواد طبيعية (كالمـاء ، والحليب).

٢ مواد مشتقة (كالاجبان والعصائر).

٣ مواد مصنعة (كالاسمنت والسكر).




سؤال: هل يعـد الجـبن من المواد المشـتقة؟

الماء

الصيغة الكيميائية للماء هي H_2O اي انه يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين ترتبط مع بعضها بوساطة روابط كيميائية. عند تحليل الماء كهربائيا يعطي حجمين من هيدروجين وحجماً واحداً من الأوكسجين مما يتفق مع صيغته الكيميائية. الماء المركب الوحيد الذي يتواجد بحالاته الثلاث عند الظروف الاعتيادية كسائل وبخار الماء (غاز) وثلج (صلب)، ويمكن ان يتحول من حالة إلى اخرى اعتماداً على تغير درجة الحرارة، يكون الماء سائلا بدرجة الحرارة الاعتيادية وعند درجة 0^0C يبدا بالتحول إلى جليد اما عند درجة 100^0C فيبدا بالغليان ويتحول إلى بخار.

الماء النقي لالون له وشفاف وسبب تلونه وجود مواد اخرى فيه قد تكون على شكل خليط متجانس أو غير متجانس. وهو عديم الطعم والرائحة وعند ذوبان مواد معدنية فيه تسبب طعما دون رائحة كما ان الماء يكتسب الحرارة ببطء ويفقدها ببطء مقارنه مع المواد الاخرى.





تعد تنقية المياه سواء لاغراض الشرب أو الاستحمام أو الغسل أو للاغراض الصناعية ضرورية لاحتمال وجود مواد كيميائية أو بكتيريا تسبب الامراض كالكوليرا. يعالج الماء بوساطة مواد كيميائية كالكلور لقتل البكتريا وفي بعض البلدان يستخدم الأوزون لغرض التعقيم كما قد تستخدم الاشعة فوق البنفسجية التي لها تاثير في قتل البكتيريا والفيروسات حيث لاتستطيع الاحياء الدقيقة مقاومة التاثير القاتل لهذه الاشعة. تتم تنقية المياه في اغلب المنازل باستخدام المرشحات. ويمكن التخلص من البكتيريا الضارة بغلي الماء لفترة قصيرة قبل استعماله.



مــا اهم خواص المــاء النقي ؟

الحليب

الحليب مخلوط متجانس يحتوي مجموعة كبيرة من المركبات الكيميائية منها الماء الذي تتراوح نسبته 87% والدهن وسكر الحليب (اللاكتوز) والفيتامينات والاملاح المعدنية والبروتينات والانزيمات وموادا اخرى. الحليب سائل ابيض مشوب باصفرار خفيف في حالة حليب البقر وبزرقه خفيفة في حالة حليب الجاموس. طعمه قليل الحلاوة كلما كان طازجاً، لوجود نسبة عالية من سكر الحليب وعند تركه بضع ساعات يتحول سكر الحليب إلى حامض بتاثير البكتيريا فيصبح طعمه حامضياً وتعزى النكهة الغنيه في الحليب للدهن الموجود فيه، حيث يحتوي الحليب البقري على 3.5 % – 3 دهن بينما حليب الجاموس على 9 % – 5.5، ودرجة غليان الحليب البقري اعلى بقليل من درجة غليان الماء. ولان الحليب سائل سريع التلف، تستخدم الطرائق الآتية لحفظه:

١ **التبريد:** الغرض من ذلك منع تكاثر البكتيريا لكن لايقضى عليها.

٢ **البسترة:** تسخين الحليب إلى 90^0C ثم تبريده مباشرة إلى درجة 10^0C لقتل جميع المكروبات ولاتؤثر هذه العملية على قيمته الغذائية.

٣ **الغلي:** للقضاء على جميع المكروبات، وهذه الطريقة تؤثر على قيمته الغذائية، وتتلف فيتاميناته.

٤ **التكثيف:** يسخن الحليب إلى 62^0C تحت ضغط أوطأ من الضغط الجوي ويتم التخلص من ثلثي ماء الحليب ويحفظ في قناني مغلقه.

٥ **التجفيف:** تسخين الحليب تحت ضغط واطئ جداً إلى ان يتحول إلى مسحوق وتضاف اليه بعض الفيتامينات ويباع بشكل مسحوق في علب أو اكياس مغلقه.

يمكن تحويل الحليب إلى مواد اخرى اي تشتق منه، ومن مشتقاته:

١ **اللبن (الروبة):** يمكن تحضيرها بتسخين الحليب إلى 71^0C في فصل الشتاء و24^0C في فصل الصيف ثم تبريدها إلى 21^0C وتضاف اليها كمية من لبن قديم بمعدل % 2 – 1 ثم تترك عند نفس الدرجة لمدة 4– 6 ساعات.

٢ **القشطة (القيمر):** يسخن الحليب ثم يترك دون تحريك فتبدا حبيبات الدهن بالتحرك إلى السطح مكونه طبقة سطحية من الحليب تحتوي على نسبة عالية من الدهن تدعى هذه الطبقة بالقشطة.



٣ **الجبن:** عملية كيميائية حيث يضاف للحليب الساخن خميرة الجبن أو الخل فنلاحظ ظهور قطع متكتلة تفصل بوساطة قماش وتعصر ثم توضع تحت ثقل فتكون قطع الجبن.

٤ **الزبدة:** عملية آلية تستخدم فيها الحركة المستمرة التي تساعد على تجمع والتصاق حبيبات الدهن بحيث تنفصل عن باقي المركبات الاخرى.

سؤال: لماذا يتغير طعم الحليب بعد تركه لفترة من الزمن معرضا للهواء الجوي؟

الخــل

الخــل مادة غذائية سائلة ناتجة من تحول المواد السكرية والنشوية من التفاح أو الفواكه عن طريق التخمر إلى حامض الخليك الذي تكون نسبته في الخل من 5 % –4 . ويعتمد لون الخل على المصدر الذي يستخلص منه فخل التفاح يكون لونه حسب لون التفاح المستعمل واما الخل المستخلص من الشعير لونه ابيض والمواد الاساسية في صناعة الخل هي التمور أو الفواكه والماء . وتتلخص طريقة صناعة الخل بالاتي:

١ يوضع التمر أو الفاكهة مع الماء في أواني خزفية أو فخارية.

٢ تغطى الأواني بقماش شاش ويترك لفترة من الزمن لاتقل عن 40 يوما إلى 60 يوما.

٣ مايحدث خلال هذه الفترة ان انواع البكتيريا الموجودة في الهواء الجوي ومنها بكتريا ام الخل تبدا بالنمو داخل الخليط.

٤ يتحول السكر أولاً إلى كحول وعند تكون الكحول يوقف عمل كل انواع البكتيريا عدا بكتريا ام الخل.

٥ تقوم البكتيريا ام الخل بتحويل الكحول إلى حامض الخليك، الخل الناتج يحتوي على 5 % –4 من حامض الخليك.

تكون هذه الطريقة بطيئة لانها تقتصر فقط على تحويل المساحة المعرضة للهواء من الخليط اما باقي الخليط فلايتحول الابعد ان ياخذ دوره في الصعود إلى سطح المخلوط ولذا تحتاج إلى مدة طويلة لتكوين الخل.

الخل بالاضافة إلى انه مادة غذائية الا ان له استخدامات اخرى منها

١. تناول الخل يوميا يقلل من مستوى السكرفي الدم.
٢. يستخدم كمطهر للفواكه والخضر قبل استعمالها.
٣. مطهر لسطح الجلد من الراس إلى القدم.
٤. مـادة فعالـة في تقويـة جهـاز المنـاعة.
٥. يساعد في امتصاص الكالسيوم وتقوية صحة العظام.
٦. تناوله يوميا يساعد في التخلص من الوزن الزائد.



ما سبب وجود الوان عـــدة للخل ؟



النفط الخام

يمثل النفط اكبر ثروات العراق الطبيعية. وتفترض نظرية نشـوئه انه تكون من بقايا نباتات وحيوانات مجهرية بحرية عاشت وماتت ثم ترسبت في قاع البحر منذ ملايين السنين وبتاثير الحرارة الباطنية للارض وضغط طبقاتها تحولت إلى قطرات نفطية تخللت الصخور المسـامية وتجمعت في جيوب الصخور غير المسـامية فتراكمت وبقيت عائمة فوقها وتعلو هذه الطبقة طبقة غازية.

النفط الخام سائل كثيف زيتي اسود مخضر أو بني داكن ذو رائحة كريهة لايمتزج مع الماء بل يطفو عليه وتركيبه الكيميائي مزيج معقد من مركبات تحتوي على الكاربون والهيدروجين (تدعى بالهيدروكاربونات) وكذلك عناصر اخرى مثل الكبريت والأوكسجين والنتروجين تدخل في تركيبه وتختلف نسبها باختلاف مناطق وجوده.

استخراج النفط الخام

بعد معرفة مكان تواجد النفط الذي يتم بوساطة الالات واجهزة حديثة تثبت اله الحفر المعلقة بوساطة برج الحفر للوصول إلى موقع النفط الخام. والحصول على بئر نفطي ثم باستخدام انبوب معدني ينقل النفط إلى الأعلى ويكون مخلوطا بالشوائب فيتم التخلص من الشوائب أولاً وينقل إلى المصفى (مصفى النفط). يتم فصل المنتجات الرئيسة للنفط الخام بعضها عن بعض على اساس الاختلاف بدرجات الغليان، باستخدام عملية التقطير التجزيئي وتسمى هذه العملية بتكرير النفط. وتنقى هذه المنتجات بمراحل تصنيعية وكيميائية لاحقة لفصل المركبات الكبريتية والنتروجينية عن بعضها. ومن اهم المنتجات النفطية التي يتم الحصول عليها من ابراج التكرير:

برج الحفر

١. الكازولين المستخدم كوقود للطائرات.
٢. البانزين المستخدم كوقود للسـيارات.
٣. الكيروسين (النفط الابيض).
٤. زيت الغاز (المستخدم للديزل).
٥. الغاز المسال.
٦. الاسفلت (القير).

كما يستخدم النفط في صناعة بعض الصناعات الكيميائية، منها:

العقاقير الطبية، الدهانات، المبيدات الزراعية، البلاستيكات المنظفات، مستحضرات التجميل، المطاط الصناعي.



ما المقصود بعملية تكرير النفط ؟

مراجعة الدرس
اختبـــر معلوماتي
الدرس ٤

الفكرة الرئيسة:

١ ماهمية الماء في حياتنا اليومية؟

٢ صنف المواد الكيميائية المستعملة في حياتنا من ناحية وجودها ؟

المفــــردات:

٣ تحدث بشكل مختصر عن كلٍ من:

أ- النفط الخام ؟ ب- بكتريا ام الخل؟

٤ ماذا تسمى عملية تسخين الحليب إلى 90°C ثم تبريده مباشرة إلى 10°C؟

٥ ما درجة غليان الماء النقي؟ وما درجة إنجماده؟

٦ عدد بعض المنتجات الرئيسة للنفط في برج التكرير .

٧ بين مكونات تركيب الحليب .

٨ وضح كيف يمكن الحصول على النفط الخام من البئر النفطي .

تفكير ناقد:

١ فسر لماذا تعد عملية غلي الحليب لحفظه طريقة غير جيدة؟

٢ لايمكن استخدام النفط الخام الابعد تكريره؟ وضح ذلك .

٣ يعد النفط ثروة وطنية مهمة جداً، وضح ذلك .

تطبيقات الكيمياء في الحيـاة

الكيمياء والصحة

الاملاح المعدنية واهميتها لجسم الانسان

تسمى المواد الغذائية غير العضوية التي تنظم العديد من التفاعلات الكيميائية في الخلايا بالاملاح المعدنية. ويحتاج الجسم إلى 14 نوعاً من الاملاح المعدنية. فالكالسيوم والفسفور يستعملان بكميات كبيرة في وظائف مختلفة في الجسم وبعض الاملاح يحتاج اليها الجسم بكميات قليلة كالنحاس واليود.

الملح	تاثيره الصحي
الكالسيوم	اسنان وعظام قوية، تجلط الدم
الفسفور	اسنان وعظام قوية، انقباض العضلات، تخزين الدهون
البوتاسيوم	الحفاظ على اتزان الماء في الخلية، نقل المنبه العصبي، انقباض العضلات
الصوديوم	اتزان السوائل في الانسجة، نقل المنبه العصبي
الحديد	نقل الأوكسجين عبر الهيموغلوبين في خلايا الدم الحمراء
اليود	نشاط الغدة الدرقية، تحفيز عمليات الايض

الكيمياء والبيئة

١ خذ مشروباً غازياً عديم اللون.

٢ اسقط في المشروب مسماراً، ماذا يحدث؟

٣ اترك المسمار ليوم كامل، ماذا تلاحظ؟

٤ فسر تفاعل المسـمار مع المشروب الغازي.

٥ ما اثر الامطار الحامضية في المواد والجسـور والبنايات؟

مراجعة المفردات والمفاهيم والافكار الرئيسة

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a	b
◯ تفاعل كيميائي احد نواتجه دائما أوكسيد العنصر.	١. متوازنة
◯ مركب كيميائي طبيعي لاغنى عنه أو عن منتجاته في وجبات الانسان الغذائية	٢. الخل
◯ عندمـــا تكون عدد ذرات العناصر في المواد المتفاعلة مساوياً لعددها في المواد الناتجة تكون المعادلة الكيميائية.	٣. الحليب
◯ تعبر عن التفاعلات الكيميائية رمزياً.	٤. الاستبدال
◯ مركب صيغته الكيميائية تتالف من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين.	٥. الماء
◯ في صناعته يمكن استعمال الفواكه بدلا من التمر.	٦. النفط الخام
◯ مركب كيميائي يمثل اكبر ثروات العراق الطبيعية.	٧. الاحتراق
◯ ازاحة عنصر في تفاعل كيميائي بعنصر في مركب يمثل تفاعل.	٨. المعادلة الكيميائية

٢- اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ تدعى عملية فصل مكونات الرئيسة للنفط الخام عن بعضها البعض

أ – العزل ب – التكرير ج – التنقية

٢ ما المركب الناتج من المعادلة الآتية:

$$N_2 + O_2 \longrightarrow ....$$

أ – $2NO$ ب – NO_2 ج – NO

٣ المعادلة الموزونة الآتية تمثل:

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

أ –تفاعل احتراق ب – تفاعل استبدال ج – تفاعل تحلل

٤ الجبن مادة:

أ- طبيعية　　ب- مشتقة من طبيعية　　ج- مصنعة

٥ مادة عطرية طبيعية ناتجة من الافرازات الحيوانية هي:

أ- المسك　　ب- الهيل　　ج- النفط الخام

٦ العدد الذي يجعل المعادلة الآتية موزونة هو:

$$\text{..............} Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

أ- 3　　ب- 6　　ج- 9

٣- اسئلة ذات اجابات سريعة

١ وضح كيفية تكوين الزبدة من الحليب؟

٢ بين بالخطوات كيفية التعبير عن التفاعل الاتي بمعادلات كيميائية رمزية موزونة (تحلل الماء كهربائيا إلى هيدروجين وأوكسجين)؟

٣ لماذا يعد الخل علاجاً طبياً؟

٤ أذكر انواع التفاعلات الكيميائية مع بيان مثال لكل تفاعل.

تفكير ناقد:

١ ينصح بعدم ترك الحليب معرضاً للهواء الجوي لفترة طويلة دون حفظه، ما سبب ذلك؟

٢ يصنف تفاعل الكاربون مع الأوكسجين لتكوين ثنائي أوكسيد الكاربون ضمن صنفين من التفاعلات فما هما؟ ولماذا؟

٣ تعتبر صناعة الجبن عملية كيميائية بينما انتاج الزبدة عملية فيزيائية؟

٤ بين لماذا تستغرق فترة تحضير الخل مدة من 40 - 60 يوم؟

٥ عند تسخين ماء في وعاء معدني أيهما يكتسب الحرارة أولاً الماء ام الوعاء، ولماذا؟



الوحدة الثالثة

٣

القوة والطاقة

يبقى الزورق طافياً على سطح الماء لتعادل القوى المؤثرة فيه. ماالذي يجعله يندفع إلى الأمام أو يتحرك للخلف ؟

نشاط استهلالي:



القوة تؤثر في حركة الاجسام

خطوات العمل:

١ اعمل قارباً صغيراً من الورق واجعله يطفو على سطح الماء، كما موضح في الشكل.

٢ اؤثر في القارب بقوة خفيفة عن طريق دفعه بيدي برفق، وفي اثناء حركته انفخ عليه نفخا خفيفا باتجاه حركته، ماذا يحدث لسرعته؟

٣ هل استطيع تحريك القارب بعيدا عني دون دفعه بيدي أو النفخ عليه؟ لماذا؟

٤ أضع المشابك الحديدية على طرف القارب الورقي الطافي على سطح الماء.

٥ أقرب مغناطيس بالقرب من القارب ثم أحرك المغناطيس باتجاهات مختلفة وألاحظ حركة القارب الورقي.

٦ ما الذي اثر على القارب وجعله يتحرك؟

٧ ما الذي يجعل القارب يبقى طافياً على سطح الماء دون ان يغطس داخل الماء؟

٨ ماذا أحتاج لتحريك جسم ساكن أو لايقاف جسم متحرك؟

الدرس ١

القـــوة

الفكـرة الرئيسـة:

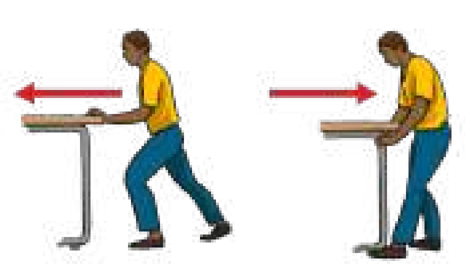
للقـوى ميـزات عـدة ولهـا تاثيرات مختلفة على الاجسام.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :

١ أصف انواع القوى.
٢ أُوضح كيف تؤثر القوى في الاجسام.
٣ أُحـدد محصلة القوى عندما يخضع الجسم لاكثر من قوة واحدة.
٤ أقارن بين القوى المتزنة والقوى غير المتزنة.
٥ أُحدد انواع القوى.

عندما نريد الجلوس على كرسي مائدة الطعام فاننا نسحب الكرسي بعيدا عن مائدة الطعام قبل ان نجلس ، ثم نقوم بدفعه تحت المائدة عند الانتهاء، اننا تؤثر بقوة في الكرسي لنحركه، والامر نفسه ينطبق على سائق السيارة عندما يريد تغيير اتجاه سير السيارة التي يقودها فانه يؤثر بقوة على مقود السيارة التي يقودها ، واذا اردنا رفع حقيبتنا المدرسية عن سطح الارض فيجب ان نؤثر عليها بقوة إلى الأعلى. كما ان بعض القوى تسبب تغيير طول الجسم المرن أو شكله، فعند ضغطنا بقوة على كرة مطاطية سنلاحظ تغير شكلها.





فالقوة (F) هي كل مؤثر يغير أو يحاول ان يغير من حالة الجسم الحركية أو شكله. تقاس القوة بوحدة تسمى النيوتن (N).

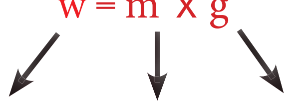
ويعرف **النيوتن (N)** بانه: قوة جذب الارض لجسم كتلته $(\frac{1}{9.8}\, kg)$.



سؤال: ما الذي يلزم لايقاف جسم متحرك؟

اما **الوزن (W)** فهو قوة الجاذبية الارضية التي تؤثر بها الارض في الجسم، ويساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في تعجيل الجاذبية الارضية.

$$w = m \times g$$



وزن الجسم ← w ، كتلة الجسم ← m ، تعجيل الجاذبية ← g

ان مقدار تعجيل الجاذبية الارضية يساوي $9.8 \frac{N}{Kg}$



المفردات:

القوة	Force
النيوتن	Newton
الوزن	Weight
قوى التماس	contact force
قوى المجال	field force
محصلة القوى	Resultant force
القوى المتزنة	balanced force
القــوى غيــر المتزنة	unbalanced force



احسب قوة الجاذبية الارضية على حقيبتك المدرسية ذات الكتلة 6kg؟

الحل: هذه القوة تساوي وزن الحقيبة (w)

$w = m \times g$

وزن الحقيبة $w = 6 \times 9.8 = 58.8\ N$



يمكنك قياس مقدار القوة باستخدام الميزان النابضي، إذ يزداد طول نابض الميزان النابضي بزيادة القوة المؤثرة، وعند تعليق جسم كتلته 1kg مثلاً، فان مقدار القوة التي يقيسها الميزان النابضي تساوي 9.8N كما يظهر في الشكل.



سؤال: ماذا تقيس استطالةالميزان النابضي؟

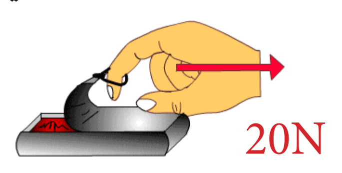
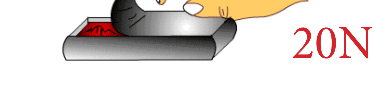
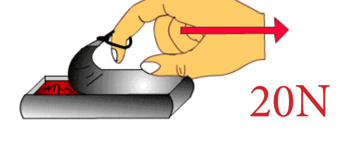
كم نحتاج من القوة؟

اذا رفعت تفاحة كتلتها 100g من الارض إلى سطح طاولة فان القوة اللازمة لرفعها تعادل 1N تقريباً (لاحظ الشكل)، اما اذا رفعت كيس يحتوي على 10 تفاحات فان القوة اللازمة لرفعها تعادل 10N تقريباً.

ويختلف مقدار قوة الدفع أو السحب باختلاف استخداماتها كما في الامثلة الآتية:

5N

القوة اللازمة لاضاءة مصباح كهربائي.

القوة اللازمة لفتح علبة اغذية محفوظة.

2000N

القوة المؤثرة على كرة التنس.

كيف تمثل القوة بالرسم؟

تُعد القوة من الكميات الاتجاهية التي يحتاج عند تعيينها ذكر مقدارها واتجاهها، ولغرض تمثيل القوة (F) يرسم سهم يمثل عناصرها الاربعة الاتية:

١ نقطة تاثير القوة: يمثلها بداية السهم.

٢ خط فعل القوة: يمثلها الخط الذي ينطبق عليه السهم.

٣ مقدار القوة: يمثلها طول السهم.

٤ اتجاه القوة: يمثلها رأس السهم.

خط فعل القوة
اتجاه القوة
نقطة تاثير القوة
مقـدار القـوة

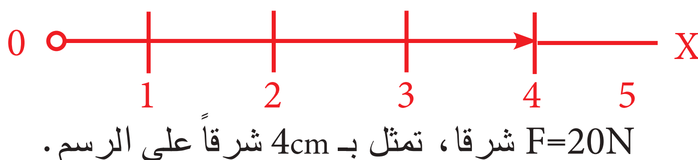
مثال

اذا اردنا تمثيل قوة خط فعلها افقي مقدارها 20N تؤثر في جسم باتجاه الشرق، نتبع الخطوات الآتية:

ارسم المستقيم OX باتجاه الشرق، كما موضح في الشكل.

اختار مقياس رسم مناسب وليكن 5N/cm ، أيَّ ان كل 5N تمثل بـ 1cm على الرسم.

حدد طول متجه القوة بالاعتماد على مقياس الرسم 5N/cm.



F=20N شرقا، تمثل بـ 4cm شرقاً على الرسم.

سؤال: اذا قمت بسحب جسما معينا بحبل، فاين هو موقع نقطة تاثير القوة؟

تصنيف القوى:

تصنف القوى بحسب تأثيرها على الاجسام فتكون اما بشكل مباشر وتسمى قوى التماس او بشكل غير مباشر و تسمى قوى المجال.

قوى التماس هي قوى تاثير بين الاجسام ناتجة عن تماس مباشر بينهما، مثل شـــد نابض حلزوني بقوة اليد أو قوة دفع اليدين لعربة محملة بالاثقال أو قوة كبس اليد لكرة مطاطية.

قوى التمــــاس



نشــاط:

تحديد قوى التماس وقوى المجال.

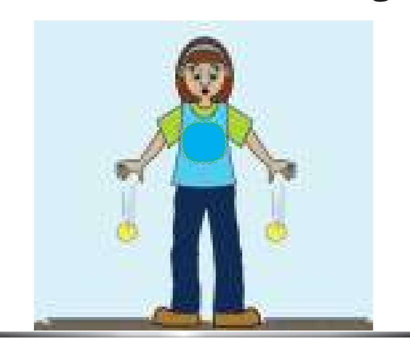
١. أدع كرة تنس تفلت من يدي لتسقط إلى الارض.

٢. ألاحظ ارتدادها وصعودها نحو الأعلى بعد ارتطامها بالارض.

٣. أكرر العملية من على ارتفاعات مختلفة.

٤. ما الذي يجعل الكرة تغير اتجاهها وكذلك سرعتها بعد ارتدادها وتعود لترتفع إلى الأعلى؟

٥. في أيَّ حالة تكون القوة المؤثرة في الكرةمن نوع قوى التماس وفي أيَّ حالة تكون القوة من نوع قوى مجال؟



قوى المجال (قوى تاثير عن بعد):

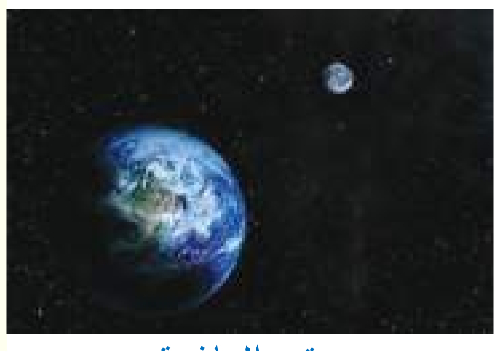
هي قوى تؤثر عن بعد دون تماس فعلي بين الاجسام كالقوة المغناطيسية الناتجة من تنافر أو تجاذب الاقطاب المغناطيسية أوجذب المغناطيس للمسامير والقوى الكهربائية الناتجة من تجاذب أو تنــافر الشحـــنات الكهربائية أو قوى الجاذبية بين الكتل، كما موضح في الاشكال.



القوة الكهربائية



القوة المغناطيسية



قوة الجاذبية

ما تاثير القوى في حركة الاجسام؟

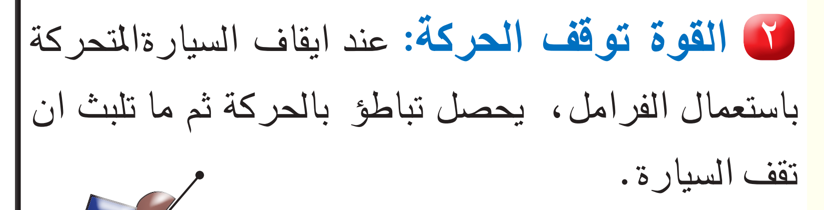
ترتبط الحركة بالقوة، فالجسم المتحرك بسرعة ثابتة يجب ان تؤثر فيه قوة لكي توقفه، فاذا لم تؤثر عليه قوة استمر في حركته بسرعة ثابتة في الاتجاه نفسه، لذلك يمكن القول ان:

١ القوة تنشىء حركة:

فعند ركل كرة القدم بقوة، تجعل الكرة الساكنة تكتسب سرعة معينة فتتحرك.

٢ القوة توقف الحركة:

عند ايقاف السيارةالمتحركة باستعمال الفرامل، يحصل تباطؤ بالحركة ثم ما تلبث ان تقف السيارة.





٣ القوة تغير اتجاه الحركة:

عند رمي كرة المنضدة بالمضرب فان الحركة يتغير اتجاهها بتأثير القوة فيها.



نشـاط:

ما الذي يجعل الاجسام تتحرك؟

١. أضع كتاب موضوع في كيس من النايلون على طاولة ملساء.

٢. أحرك الكتاب بعيدا عني، ثم احركه باتجاهي.

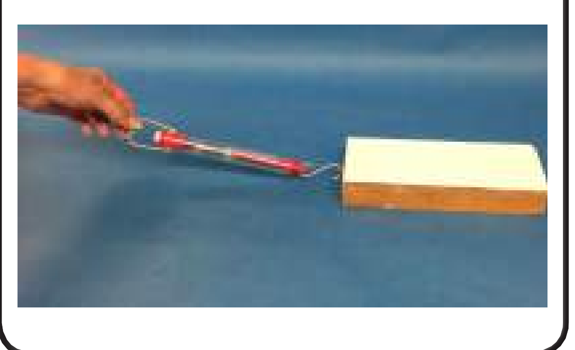
٣. هل استطيع تحريك الكتاب دون لمسه بيدي أو بأية اداة؟

٤. ما الذي اثر في الكتاب فجعله يتحرك؟

٥. اذا كان ما تبذله يسمى قوة، ما نوع القوة في الحالتين؟

٦. استعمل الميزان النابضي لقياس مقدار القوة اللازمة لتحريك الكتاب بسرعة ثابتة.

٧. ماذا نحتاج لتحريك أو ايقاف جسم ما؟





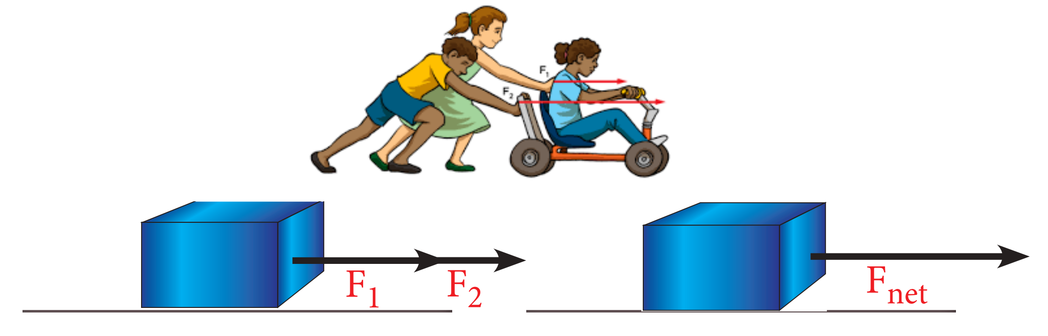
سؤال: كيف يمكنك زيادة سرعة ارجوحة يجلس فيها شخص؟ وكيف يمكنك انقاص سرعتها؟

ماذا يحصل عندما تؤثر قوى عدة في جسم ؟

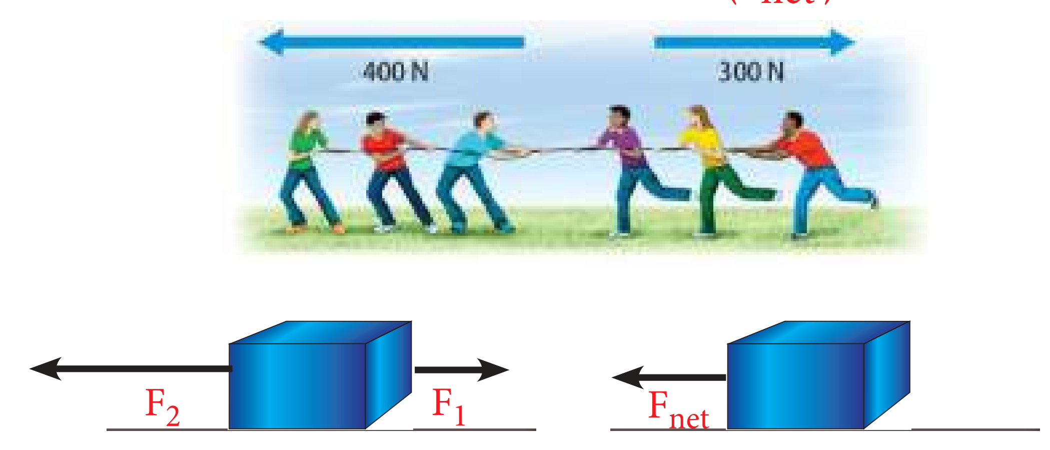
عادة ما يحصل ان اكثر من قوة واحدة تؤثر في جسم ما ، والجسم الذي تؤثر فيه عدة قوى في ان واحد وفي نقطة واحدة فان تاثير هذه القوى مجتمعة يسمى **محصلة القوى** (F_{net}).

كيف يمكنك ايجاد محصلة القوى؟ الجواب يعتمد على اتجاه القوى المؤثرة في الجسم.

عندما تكون القوى لها الاتجاه نفسه: اذا دفعت انا وزميلي دراجة في آن واحد وباتجاه واحد وكما موضح في الشكل فاتجاه قوة دفع كل منهما للدراجة هو نفسه ، ولحساب محصلة القوى (F_{net}) تجمع القوتـان F_1 ، F_2 ويكون اتجاه القوة المحصلة باتجاه القوتين F_1 ، F_2 .



قوى باتجاهين متعاكسين: لاحظ الأولاد يشدون الحبل بقوة كما في الشكل ، وللقوتين اتجاهين متعاكسين ، ولايجاد محصلة القوى (F_{net}) ، نطرح القوة الصغرى (F_1) من القوة الكبرى (F_2) ويكون اتجاه محصلة القوى (F_{net}) باتجاه القوة الاكبر .



أما إذا اثرت قوتان متساويتان في الحبل وبأتجاهين متعاكسين ، فان القوة المحصلة تساوي صفراً ، ففي الشكل تلاحظ ان القوتان لهما المقدار نفسه 300N باتجاهين متعاكسين .





لماذا يجب معرفة مقدار واتجاه جميع القوى المؤثرة في الجسم عند ايجاد محصلة القوى؟

ما القوى المتزنة ؟ وما القوى غير المتزنة؟

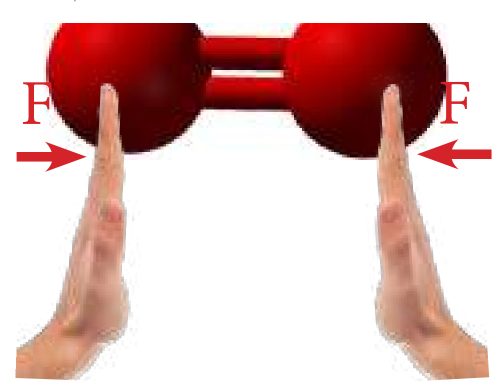
عند معرفتك محصلة القوى المؤثرة في جسم ما ، بامكانك تحديد تاثير محصلة القوى في حركة الجسم ، قد تكون القوة المؤثرة في جسم ما متزنة او غير متزنة ويمكن تحديد ذلك من معرفة مقدار محصلة القوى المؤثرة عليه.

القوى المتزنة:

عندما تدفع انت وزميلك جسما معينا بالقوة نفسها وباتجاهين متعاكسين تكون محصلة القوى المؤثرة في الجسم تساوي صفرا ($F_{net}=0$)، فالقوى تكون متزنة، لاحظ الشكل ادناه .

والقوى المتزنة لا تسبب تغيرا في حركة الجسم المتحرك فالجسم الساكن يبقى ساكناً، والمتحرك بسرعة ثابتة يستمر على حركته، مالم تؤثر عليه قوة خارجية.





القوى غير المتزنة:

عندما تكون محصلة القوى المؤثرة في جسم ما لا تساوي صفرا ($F_{net} \neq 0$) تكون هذه القوى غير متزنة وينتج عنها تغير في حركة الجسم ومن الممكن ان يتغير مقدار السرعة أو اتجاهها ، ومثال على ذلك حركة كرة القدم ، اذ يطبق عليها قوى غير متزنة عندما يركلها اللاعبين .





مـا الفرق بين القوى المتـزنة والقوى غيـر المتـزنة؟

مراجعة الدرس

اختبــر معلوماتي

الدرس ١

الفكرة الرئيسة:

١ ما القوة؟ وما عناصرها عند تمثيلها بالرسم؟

٢ ما تأثير القوى في حركة الاجسام؟

المفــــردات:

٣ لرفع جسم موضوع على سطح الارض يجب ان تؤثر فيه بقوة اكبر من وزنه، لماذا؟

٤ اعطِ مثالاً على قوة غير متزنة تسبب تغيير الحركة ومثالاً على جسم يخضع لقوى متزنة؟

٥ وضح الفرق بين قوى التماس وقوى المجال؟

٦ يدفع صبي عربة بقوة 8N شرقاً، وفي الوقت نفسه يدفع صبي آخر العربة نفسها بقوة 7N غرباً، ما محصلة القوتين؟

٧ متى تكون محصلة قوتين:

أ- اكبر ما يمكن؟ ب- اصغر ما يمكن؟

٨ ما الذي تستطيع القوى ان تغيره عندما تؤثر في جسم ما؟

تفكير ناقد:

١ عند ايجاد محصلة القوى يجب ان تعرف اتجاه كل القوى المؤثرة في جسم ما، لماذا؟

٢ عند رمي حجر إلى الأعلى يتوقف لحظة ثم يسقط، ما اسم القوة المؤثرة فيه عند تلك اللحظة؟

٣ اذا كانت سيارة تتحرك بسرعة ثابتة المقدار فهل يلزم ان تكون واقعة تحت تاثير قوة متزنة؟

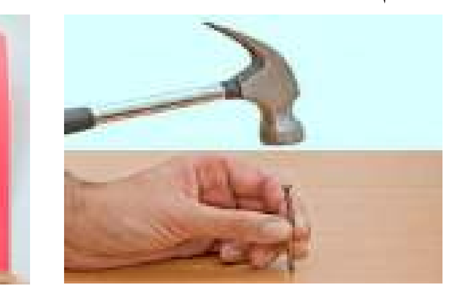
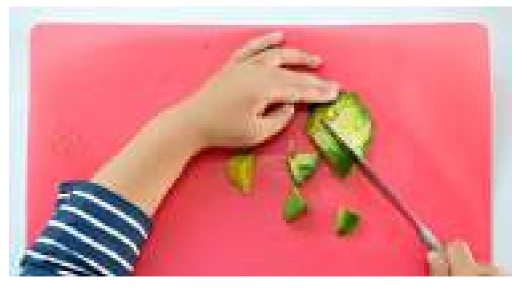


الضغـط

الفكـرة الرئيسـة:
يرتبط الضغط بالقوى المؤثرة ومساحة سطوح الاجسام.

نتاجات التعلم:
في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان :
١ أتعـرف على مفهـوم الضغط.
٢ أُوضـح العلاقـة بين الضغط والمساحة السطحية.
٣ أُحدد العوامل التي يعتمد عليها الضغط.

ماالضغط؟ للضغط تطبيقات عدة ألاحظها في حياتي اليومية، فالنجار يستطيع ان يدخل الطرف الحاد للمسمار بسهولة في الخشب بدلا من الطرف العريض، وعملية قطع اللحم والخضروات تصبح اكثر سهولة عند شحذ السكين، الامر نفسه يحصل عندما تغوص حوافر الحصان في الرمل، بينما لا يغوص خف الجمل في الرمل نفسه، مع العلم ان وزن الجمل اكبر من وزن الحصان.

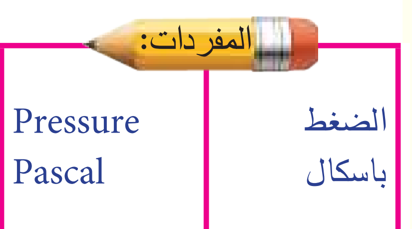



يلاحظ ان الضغط ينقص بزيادة مساحة السطح الذي تتوزع عليه القوة، ويزداد بنقصان السطح الذي تتوزع عليه القوة.

العوامل المؤثرة في الضغط:

١ القوة العمودية المؤثرة في السطح.
٢ مساحة السطح الذي تؤثر فيه القوة.

وعليه يعرف **الضغط**: القوة العمودية المؤثرة في وحدة المساحة.



الضغط	Pressure
باسكال	Pascal

الضغط (P)= القوة المؤثرة عموديا في السطح (F) / المساحة التي تؤثر فيها القوة (A).

$$P = \frac{F}{A}$$

F تمثل مقدار القوة المؤثرة، وتقاس بالنيوتن (N). A مساحة السطح و تقاس بالمتر المربع m^2.
ويقاس الضغط (P) بوحدات **الباسكال** (Pa) وهي تساوي $\frac{N}{m^2}$.



لماذا تكون اطارات سيارات النقل الثقيلة عريضة وعددها كبير؟

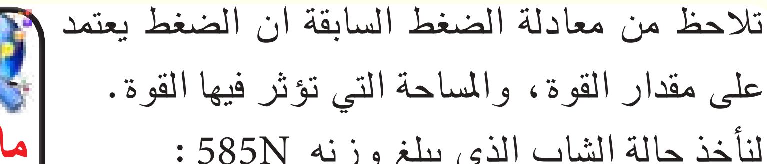


جسم وزنه 200N يستند إلى سطح افقي مساحته $0.01m^2$ ، احسب الضغط؟

الحل:

$$P = \frac{F}{A} \longrightarrow P = \frac{200}{0.01\ m^2} = 20000\frac{N}{m^2}$$

$$= 20000\ Pa$$



تلاحظ من معادلة الضغط السابقة ان الضغط يعتمد على مقدار القوة، والمساحة التي تؤثر فيها القوة.

لنأخذ حالة الشاب الذي يبلغ وزنه 585N :



◄ عندما يكون واقفا على كلتا قدميه، وتكون مساحة التماس مع الارضية $450cm^2$، يكون الضغط مساويا إلى:

$$P = 585 / 450 = 1.3 \ N/cm^2$$



◄ بينما عندما يقف الشاب على اطراف اصابع كلتا قدميه، تكون مساحة التماس مع الارضية $20cm^2$:

$$P = 585 / 20 = 29.25 \ N/cm^2$$



◄ وعندما يقف الشاب على طرف اصابع احدى قدميه، تكون مساحة التماس مع الارضية $10cm^2$، يكون الضغط مساويا إلى:

$$P = 585 / 10 = 58.5 \ N/cm^2$$

سؤال: لا تنفجر البالونة المملوءة بالهواء عند وضعها على مجموعة كبيرة من المسامير، عند التاثير فيها بقوة اليد، فسر ذلك ؟



نشاط:

ما العلاقة بين الضغط والمساحة السطحية؟

ادوات النشاط:

كتل متساوية بشكل اقراص معدنية ومساحة الاقراص $(4-8-12-16cm^2)$، طين اصطناعي، ميزان رقمي، مسطرة.

خطوات العمل:

١. اضع القرص ذو المساحة الصغيرة والملصق بقطعة الطين الاصطناعي فوق الميزان الرقمي.
٢. اقوم بالضغط بيدي على القرص الملتصق بالطين الاصطناعي، إلى ان يسجل الميزان 30kg واستمر بالضغط للحظات عدة بعدها ارفع القرص والاحظ مقدار العمق واقوم بقياس العمق الناتج بالمسطرة؟
٣. اكرر الخطوة (2) باستعمل قرص اخر ذو مساحة اكبر واضغط إلى ان يسجل الميزان قراءة 30kg، واحسب العمق بوساطة المسطرة، ماذا الاحظ؟
٤. استعمل قرص اخر اكبر مساحة من السابق إلى ان يسجل الميزان قراءة 30kg جديدة ايضاً، واقيس العمق الجديد بوساطة المسطرة.
٥. وبعدها اكرر واقيس العمق لبقية الاقراص.
٦. هل اختلف وزن الجسم الضاغط على سطح الطين الاصطناعي في الحالات جميعها؟
٧. ما العلاقة بين وزن الجسم (قوة ضغط اليد) على سطح الطين الاصطناعي في الحالات جميعها؟



مراجعة الدرس

الدرس ٢

اختبـــر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما الضغط، وما هي وحدة قياسه؟

٢ ما العوامل المؤثرة في الضغط؟

المفـــردات:

٣ ما سبب ربط الجروح باربطة عريضة؟

٤ لماذا تجد صعوبة في حمل حقيبتك المدرسية التي لها حزام مصنوع من سلك رفيع وقوي؟

٥ وضح سبب تصميم اعمدة البنايات لتكون عريضة من الاسفل ويقل سمكها كلما ارتفعنا إلى الأعلى.

٦ قوة مقدارها 50N أثرت في مساحة مقدارها $2m^2$، ما مقدار الضغط المسلط على هذه المساحة؟

تفكير ناقد:

١ لماذا تكون أُبرة المحقنة الطبية وأُبرة الخياطة لها نهايات حادة؟

٢ ما الفائدة المتوخاة من وضع سرفة حول عجلات الدبابات وبعض المكائن الزراعية؟

٣ ما سبب وضع الواح عريضة تحت عجلة السيارة لاخراجها عند غوصها في الارض الرخوة أو الطينية؟

الدرس ٣

ضغط السائل والغاز

الفكـرة الرئيسـة:

ترتبط القوى في الموائع (سائل، غاز) بالضغط والكثافة و يمكنها ان تؤثر في الاجسام.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان

١ أصف كيف تسلط الموائع (سائل، غاز) ضغطا.

٢ أشرح كيف يؤثر كل من العمق والكثافة في الضغط.

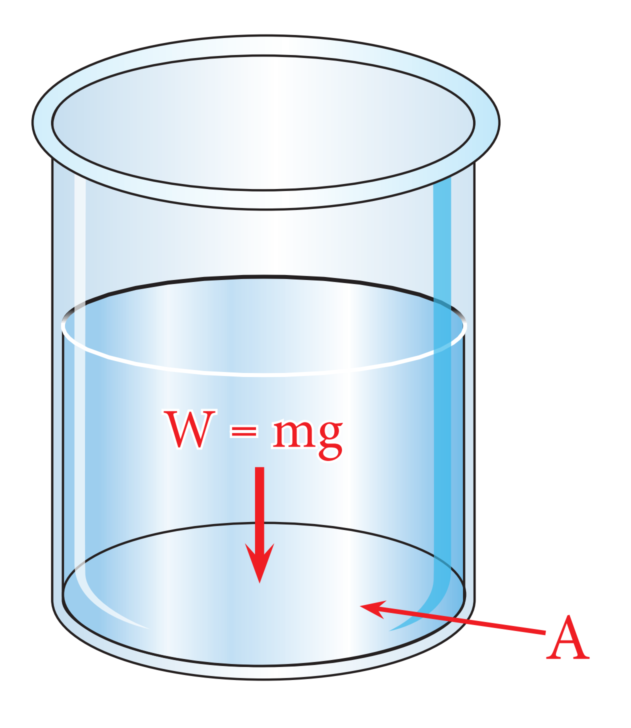
٣ أعطي امثلة على تطبيقات ضغط السوائل.

المفردات:

ضغط السائل	Liquid Pressure
الضغط الجانبي	Lateral Pressure
ضغط الغاز	Gas Pressure
الضغط الجوي	Atmospheric Pressure

ما العوامل التي يعتمد عليها ضغط السائل؟

يختلف الضغط الذي تسلطه الاجسام الصلبة عن ضغط السوائل، اذ ان ضغط الاجسام الصلبة يكون دائماً متجهاً إلى الاسفل، في حين ان السوائل لها ضغطاً على قاعدة الاناء الذي يحتويها، أي ان **ضغط السائل** الساكن هو وزن عمود السائل على مساحة القاعدة التي يقع عليها الوزن العمودي للسائل، كما يسلط السائل ضغطاً على جدران الوعاء الذي يحتوي السائل يسمى **الضغط الجانبي**، ويكون ضغط السائل الساكن متساوٍ في جميع النقاط التي تقع في مستو افقي واحد، ويزداد ضغط السائل الساكن في نقطة معينة منه بازدياد عمق النقطة داخل السائل بالنسبة لسطح السائل، كما يزداد ضغط السائل الساكن ايضاً بزيادة كثافته.



يمكن حساب مقدار الضغط في اية نقطة داخل السائل من العلاقة الآتية:

$$\text{ضغط السائل} = \frac{\text{وزن عمود السائل}}{\text{مساحة القاعدة التي يقع عليها الوزن العمودي}}$$



علام يعتمد ضغط السائل؟

تطبيقات ضغط السائل:

أولاً: السـدود:

السد جدار عال يسد مجرى النهر، ويخزن خلفه كمية كبيرة من المياه بحيث يرتفع مستواها خلف السد إلى اعلى مستوى لمجرى النهر، وعلى هذا الاساس يصمم السد بحيث تكون قاعدته اكثر عرضا وسمكا من الاسفل من قمة السد لتتحمل ضغط المياه الكبير عند قعره والاقل عند اعلاه.



ثانياً : الأواني المستطرقة:

مجموعة أواني مختلفة الاشكال مفتوحة من الأعلى وتتصل مع بعضها من الاسفل، وعند ملئها بالماء يرتفع فيها سطح الماء إلى المستوى الافقي نفسه في كل الأوعية، ان ضغط الماء على قواعد الأوعية المختلفة متساو بالرغم من انها تملك اشكالاً مختلفة لان ضغط السائل لا يعتمد على شكل وحجم الاناء الذي يحتويه.





ما المكان الافضل لوضع خزان مياه البلدة؟ ولماذا؟

ما العوامل التي يعتمد عليها ضغط الغاز:

اذا شعرت بانخفاض كمية الهواء المحصور داخل اطار دراجتي فانني استعمل مضخة هوائية (منفاخ) لكي أدفع هواء داخل اطارها، وكحال كل المواد فان الهواء يتكون من جزيئات تكون في حالة حركة مستمرة بجميع الاتجاهات، فـ **ضغط الغاز** هو الضغط الذي تسلطه جزيئات الغاز نتيجةً لأصطدام الجزيئات فيما بينها، لذلك فان اصطدام الجزيئات يولد قوة على الاطار، وعند اضافة كمية اخرى من الهواء تزداد عدد جزيئات الهواء داخل الاطار بذلك يزداد ضغطه.

كما ان نفخي للهواء داخل بالون يولد ضغطاً على البالون وكلما ازدادت كمية الهواء التي ادخلها للبالون يزداد الضغط المسلط لذا يزداد حجم البالون، كما هو موضح في الشكل.



سؤال: كيف تسلط جزيئات الغاز داخل البالون ضغطاً على جدران البالون؟

وعند ثبوت كمية الغاز يزداد ضغط الغاز بزيادة درجة حرارته، لان تسخين الغاز يؤدي إلى زيادة سرعة حركة جزيئات ذلك الغاز وازدياد التصادمات بين جزيئاته، وهذا ما نلاحظه جميعا عند انفجار بعض اطارات العجلات صيفاً.

نشـاط:

وزن عمود السائل يولد ضغطاً:

١. أعمل ثقوباً بوساطة مسمار ساخن في جوانب علبة من البلاستك في ثلاث ارتفاعات مختلفة وثقباً رابعاً في الجانب الآخر كما في الشكل ادناه.

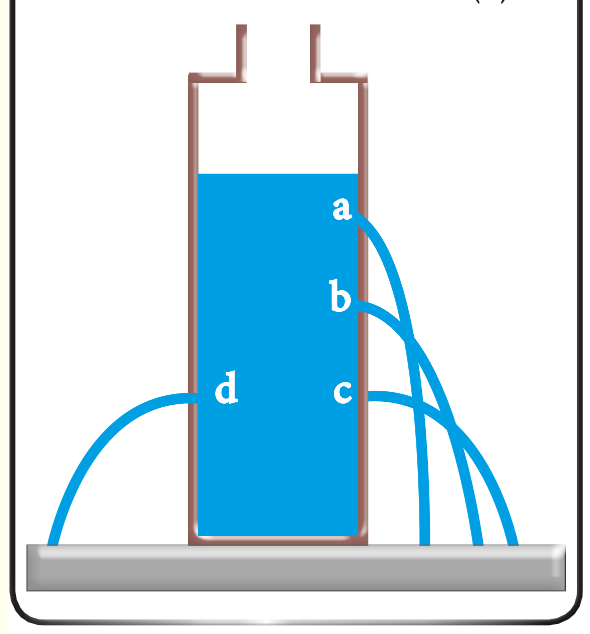
٢. اسد باحكام الثقوب الثلاثة بوساطة الشريط اللاصق من الطرف الأعلى واترك طرفه السفلي حراً لنزعه لاحقاً بسهولة.

٣. أملأ العلبة بالماء ثم ضعها داخل حوض بلاستك.

٤. أنزع بسرعة الشريط اللاصق عن العلبة لكي تفتح الثقوب.

٥. يندفع الماء من الثقوب الثلاثة بشكل مختلف ويكون اندفاعه اكبر كلما كان الثقب اقرب إلى قاعدة العلبة.

٦. لماذا يكون اندفاع الماء من الثقب الرابع (d) مساوياً لاندفاعه من الثقب (c)؟




سؤال: لماذا تنكمش كرة القدم المملوءة بالهواء شتاءً؟

ما الضغط الجوي؟

الغلاف الجوي هو طبقة من الأوكسجين والنيتروجين وغازات اخرى تحيط بالارض، وتعمل الجاذبية الارضية على جذب هذه الغازات بقوة باتجاه الارض، مما يؤدي إلى جعل الغلاف الجوي يمتلك وزنا والضغط الذي يسببه وزن الغلاف الجوي على الارض يسمى **الضغط الجوي**، والضغط الجوي يسلط ضغطاً على أيَّ شيء موجود على سطح الارض.

لا يشعر الانسان على سطح الارض (بمستوى سطح البحر) بتأثير الضغط الجوي على اجسامنا بسبب وجود ضغط داخلي يكافئه في اجسامنا، ولكن نشعر بنقصانه اذا ما ارتفعنا إلى علو شاهق، كقمم الجبال، إذ قد يؤدي إلى نزف دموي، أو شعورنا بازدياد الضغط اذا نزلنا إلى اعماق المناجم العميقة، إذ نشعر بضيق في التنفس.

عند مستوى سطح البحر يكون مقدار الضغط الجوي (1atm) ويعادل:

$$1atm = 101325Pa = 101325 \frac{N}{m^2} = 760mmHg$$



لماذا أجد صعوبة كبيرة عند التنفس على قمة جبل شاهق ولا أجدها عندما اسير على الشاطيء؟

تطبيقات على حركة الموائع (السائل، الغاز) نتيجة الضغط:



١ عندما اشرب سائل معين باستعمال قصبة الشرب فاني اسحب الهواء أولا من القصبة فينخفض الضغط داخلها، بينما الضغط الجوي على سطح السائل خارج القصبة يبقى كما هو، لذلك يوجد فرق بين الضغط داخل القصبة وخارجها، والهواء يحاول ان ينتقل من منطقة الضغط العالي إلى منطقة الضغط المنخفض مما يؤدي إلى ارتفاع السائل في قصبة الشرب لان الضغط الجوي المؤثر على سطح العصير يدفع العصير إلى داخل القصبة.

٢ حركة الهواء عند التنفس، عندما تاخذ نفسا عميقا (الشهيق) يتوسع حجم الرئتين، وهذا التوسع يقلل الضغط في الرئتين، عند هذه اللحظة يكون الضغط داخل الرئتين اقل من خارجها، فيدخل الهواءالرئتين، وعندها تمتلئ الرئتين بالهواء يزداد الضغط داخلهما، اما عند الزفير فان الهواء في الرئتين ينتقل من منطقة الضغط العالي إلى منطقة الضغط المنخفض.



نعلم ان الضغط الجوي المسلط علينا كبيراً ولكننا لا نعاني من تاثيره، لماذا؟

مراجعة الدرس

اختبــر معلوماتي

الدرس ٣

الفكرة الرئيسة:

١ اذكر العوامل التي تحدد مقدار الضغط في أيَّ نقطة داخل السائل الساكن.

٢ ما العوامل التي يعتمد عليها ضغط الغاز؟

المفـــردات:

٣ وضح لماذا لا يمكن حساب الضغط الجوي بالطريقة التي يحسب بها ضغط السائل؟

٤ يبلغ ضغط سائل في نقطة منه 640Pa، كما يبلغ مقدار الضغط عند نقطة ثانية 800Pa. ما سبب اختلاف مقدار الضغط في رأيك؟

٥ وضح سبب انفجار بعض اطارات العجلات صيفا في اثناء حركتها.

٦ مم ينشأ الضغط الجوي، ولماذا تكون قيمته عند قمة الجبل المرتفع اقل منه عند مستوى سطح البحر؟

٧ ضغط السائل على قاعدة الاناء يتوقف على وزن السائل في ذلك الاناء مهما كان شكل الاناء وضح ذلك.

٨ ما الفرق بين ضغط السائل والضغط الجانبي؟

تفكير ناقد:

١ عند نقطتين على عمق متساو في خزانين متماثلين من النفط والماء، يكون ضغط الماء اكبر من ضغط النفط. ما سبب ذلك؟

٢ كيف يستطيع الفيل سحب الماء بخرطومه؟

٣ لماذا يفضل تخزين البخاخة أو الأوعية التي تحتوي على غاز في اماكن باردة وفي الظل؟

الدرس ٤

مبدأ أرخميدس

الفكرة الرئيسة:

الاجسام المغمورة في مائع تؤثر عليها قوة تسمى قوة الطفو وهي قوة دفع السائل للجسم المغمور جزئيا أو كليا فيه وتتجه شاقوليا نحو الأعلى.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

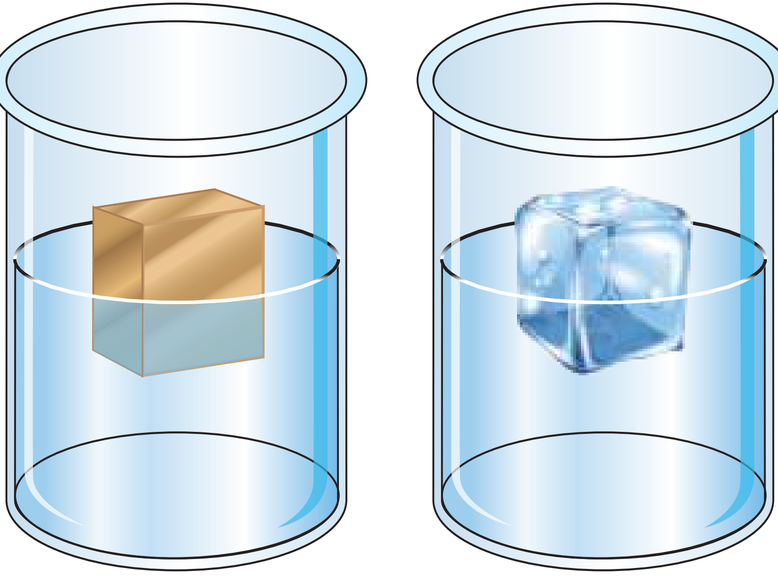
١ أُوضح مبدأ أرخميدس.
٢ أُبين تاثير قوة الطفو على طفو أو غطس الاجسام في الموائع.
٣ أُقارن بين غطس الاجسام وطفوها في الموائع.
٤ أشرح تطبيقات على مبدأ أرخميدس.

المفردات:

قوة الطفو	Buoyoncy Force
مبدأ ارخميدس	Archimedes Principle

ما قوة الطفو؟

ان الاجسام الخفيفة كالثلج والخشب تطفو على سطح الماء، بينما المفتاح الحديدي يغوص فيه، ما السبب في ذلك؟
و كيف تطفو السفن والبواخر الثقيلة المصنوعة من الحديد دون ان تغرق فيه؟



ولو غمرنا قطعة من الخشب عمودياً بوساطة يدنا وجعلناها تغوص في الماء، نشعر بقوة تدفع يدنا نحو الأعلى، وبعد رفع يدنا نلاحظ ان قطعة الخشب تندفع نحو الأعلى، وتهتز ثم تستقر على سطح الماء ويبقى جزءاً منها مغموراً في الماء.

يتبين لنا ان قطعة الخشب تؤثر في الماء بسبب وزنها بقوة تتجه شاقولياً نحو الاسفل، كما يؤثر الماء في قطعة الخشب بقوة دفع نحو الأعلى ، نسمي قوة دفع الماء للاجسام المغمورة فيه قوة الطفو وهذا ما وجده العالم أرخميدس بالنسبة للأجسام المغمورة في الماء.

قوة الطفو: هي قوة دفع السائل للاجسام المغمورة فيه (غمراً جزئيا أو كلياً) وتتجه شاقولياً نحو الأعلى.



سؤال: لماذا يشعر الشخص الذي يسبح في حوض السباحة بان جسمه اخف؟

مبدأ أرخميدس:

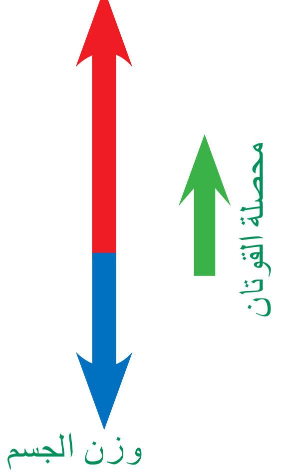
ينص **مبدأ أرخميدس** على ان قوة الطفو المؤثرة في جسم مغمور كلياً او جزئياً في مائع (سائل أو غاز) هي قوة متجهة إلى الأعلى، ومقدارها يساوي وزن كمية السائل أوالغاز التي ازاحها الجسم.

الوزن في مقابل قوة الطفو:

اذا غمر جسم في سائل، فانه يغطس أو يطفو أو يبقى معلقا، تبعا للعلاقة بين وزن الجسم وقوة الطفو المؤثرة فيه، وبذلك نستطيع القول ان أيَّ جسم يغمر في سائل تؤثر عليه قوتان، هما:

١ وزن الجسم وهو قوة تتجه شاقولياً إلى الاسفل.

٢ قوة الطفو (وزن السائل المزاح) وهي قوة تتجه شاقولياً إلى الأعلى.





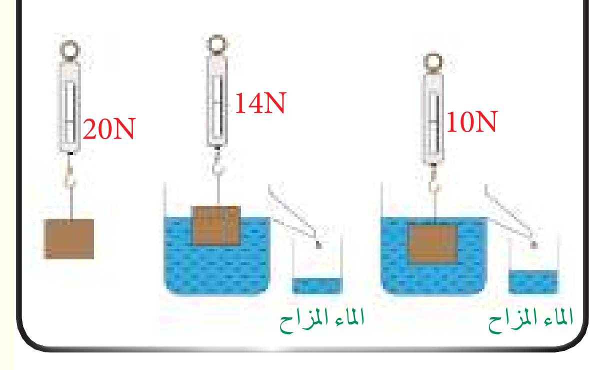
قياس مقدار قوة الطفو:

١. علق قطعة من الحجر بخطاف النابض الحلزوني وهو معلق في الهواء، اقرأ مؤشر النابض الحلزوني.

٢. أغمر قطعة الحجر المعلقة بالنابض الحلزوني داخل الماء بشكل كامل، واقرا مؤشر النابض الحلزوني مرة اخرى، ماذا الاحظ؟

٣. لماذا تشير القراءة إلى رقم اصغر مما كانت عليه في الحالة الأولى؟

٤. يفسر ذلك بان الماء دفع الجسم بقوة نحو الأعلى هي قوة الطفو وتساوي الفرق بين الوزن الحقيقي للجسم في الهواء، ووزنه داخل الماء يسمى الوزن الظاهري، كما ان حجم الماء المزاح يساوي حجم قطعة الحجر.



تاثير كثافة الجسم وحجمه على طفو الجسم أو غطسه:

كثافة الجسم لها علاقة بقابلية الجسم على الطفو أو الغطس، اذ بالامكان في بعض الاحيان تغيير كثافة الجسم للسيطرة على امكانية جعل الجسم يطفو أو يغطس، ولان الكثافة التي سبق ان تعرفت عليها تتبع العلاقة الاتية:

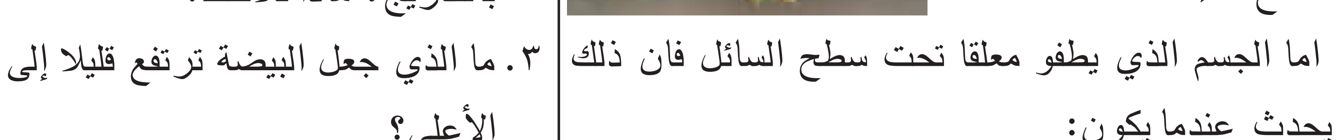
$$\text{الكثافة}(\rho) = \frac{\text{الكتلة}(m)}{\text{الحجم}(v)} \longrightarrow \rho=\frac{m}{v}$$

فمن الممكن تغيير كثافة الجسم بتغيير حجم الجسم وبقاء كتلة الجسم ثابتة لجعل الجسم يطفو.

سؤال: هل تطبق قاعدة أرخميدس على الغازات؟

بعض الاجسام تطفو:

الجسم يطفو في سائل عندما يكون وزن الجسم مساوٍ أو أقل لقوة الطفو وكثافة الجسم اصغر من كثافة السائل، كما هو الحـــال لبطة تطفو على سطح الماء.



اما الجسم الذي يطفو معلقا تحت سطح السائل فان ذلك يحدث عندما يكون:

وزن الجسم = قوة الطفو

أو كثافة الجسم = كثافة السائل

كما هو الحال لسمكة تطفو معلقة تحت سطح الماء.



نشــاط:

طفو الاجسام

١. خذ كاس زجاجية واملأُها بالماء وضع فيها بيضة، ماذا تلاحظ؟

٢. أذيب في الكاس كمية من الملح بالتدريج، ماذا تلاحظ؟

٣. ما الذي جعل البيضة ترتفع قليلا إلى الأعلى؟

٤. أســتمر باذابــة الملــح، ماذا يحصل للبيضة؟

٥. ما سبب صعود البيضة إلى الأعلى وبقائها طافية على سطح الماء؟



بعض الاجسام تغوص:

بعض الاجسام تغوص في السائل، اذا كان:

وزن الجسم اكبر من قوة الطفو، وكثافة الجسم اكبر من كثافة السائل كما هو الحال لصخرة تستقر تحت الماء.





لماذا تطفو بعض الاجسام وبعضها الاخر يغطس عندما توضع على سطح الماء؟

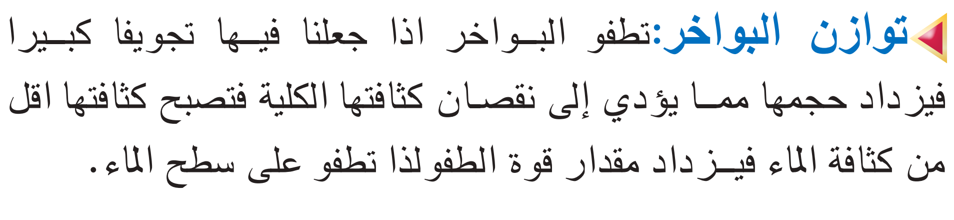
تطبيقات على مبدأ ارخميدس



الغواصة: هي باخرة تبحر على سطح الماء كجسم طافي، أو تغطس بكاملها تحت الماء، وهي تغوص عندما تعمل على ادخال الماء إلى مستودعاتها الداخلية، حيث يزداد وزنها فتغطس ثم تعود إلى السطح عندما يفرغ الماء بوساطة احلاله بهواء مضغوط .



توازن البواخر: تطفو البواخر اذا جعلنا فيها تجويفا كبيرا فيزداد حجمها مما يؤدي إلى نقصان كثافتها الكلية فتصبح كثافتها اقل من كثافة الماء فيزداد مقدار قوة الطفولذا تطفو على سطح الماء.



الفكرة الرئيسة:

١ ما قوة الطفو؟

٢ ما المقصود بمبدأ أرخميدس؟

المفردات:

٣ ما العوامل التي تعتمد عليها قوة الطفو؟

٤ ما الذي يجعل سائل زيت الزيتون يطفو على سطح الماء؟

٥ ايهما يسلط قوة طفو اكبر على الجسم الطافي، السائل الاكثر كثافة ام السائل الاقل كثافة؟ ولماذا؟

٦ كيف يمكن لسمكة ان تغير موقعها في اعماق مختلفة داخل الماء؟

٧ ما السبب الذي يجعل الباخرة المصنوعة من الحديد تطفو في المياه بينما تغطس كرة الحديد في الماء ؟ مع العلم ان كثافة الحديد اكبر من كثافة الماء.

تفكير ناقد:

١ كيف تحدد فيما اذا كان الجسم سيطفو أو يغطس؟

٢ لماذا يستعين المبتدئ بالسباحة باطار مطاطي منفوخ؟

٣ ما الذي يجعل قطعة حديد تغطس في الماء بينما تطفو على سطح الزئبق؟

تطبيقات الفيزياء في الحياة

حزام الأمان

القوى المؤثرة في المكابح وحزام الامان: عند تطبيق السائق قوة على مكابح السيارة المتحركة بسرعة وتتوقف السيارة فجأة، يستمر جسم السائق في التحرك إلى الامام مما يعرض السائق لمخاطر اصطدام جسمه بمقود السيارة أو بلوحة الاجهزة الامامية وللوقاية من حدوث تلك المخاطر يجب ارتداء احزمة الامان.



قوى في الحياة اليومية:

عند ركوبك الدراجة الهوائية فانك تطبق قوى عدة لتحريكها أو ايقافها، فمثلاً انك تطبق على الدواسة قوة بقدمك لغرض تحريكها ثم يطبق اطاري الدراجة قوة على الارض. وتطبق الاصابع قوة على المكابح اليدوية وبدورها تؤثر المكابح بقوة على اطاري الدراجة كما يدفع جسمك المقعد بقوة نحو الاسفل.



حقيقة علمية:

تستطيع النملة سحب الاشياء بقوة تعادل تقريباً 0.01N وتستطيع السيارة الدفع بقوة 5000N بينما يندفع الصاروخ المتجه إلى الأعلى بقوة مقدارها 30000000N.



القوة والضغط وانبات البذور

لكي تنمو النباتات الصغيرة الضعيفة فان عليها ان تؤثر بقوة كافية لدفع التربة التي فوقها ، وهذه القوة تنتج من نمو وتكاثر الخلايا فتولد ضغطاً قد يصل مقداره إلى ما يقارب 20 مرة بقدر الضغط الجوي.



مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسة:

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a

- ◯ الضغط الذي يسببه وزن الغلاف الجوي.
- ◯ قوة مقدارها يساوي وزن كمية السائل أو الغاز التي ازاحها الجسم.
- ◯ قوة تعادل مجموعة قوى بتاثيرها في جسم في ان واحد وفي نقطة واحدة.
- ◯ كل مؤثر يغير أو يحاول ان يغير من حالة الجسم الحركية أو شكله.
- ◯ القوة المؤثرة عموديا على وحدة مساحة السطح الذي تؤثر فيه القوة.
- ◯ قوة دفع السائل للاجسام المغمورة فيه غمرا جزئيا أو كليا وتتجه شاقوليا نحو الأعلى.
- ◯ الوحدة الدولية التي تستعمل لقياس كل من القوة والوزن.

b

١. مبدأ ارخميدس
٢. القوة
٣. الضغط الجوي
٤. قوة الطفو
٥. الضغط
٦. النيوتن
٧. محصلة القوى

٢-اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ تزداد سرعة الجسم المتحرك اكثر عندما تؤثر القوة:

أ-بعكس اتجاه الحركة. ب- باتجاه الحركة .
ج- باتجاه عمودي على الحركة. د- باتجاه موازياً للحركة.

٢ القوة التي تسبب تغير في حركة الجسم هي:

أ-قوى غير متزنة. ب- قوى متعامدة. ج-قوى متزنة. د-قوى متوازية.

٣ القوة المطبقة على جسم يمكن ان تغير من:

أ-كتلة الجسم.　　ب-وزن الجسم.　　ج-لون الجسم.　　د-سرعة الجسم.

٤ أيَّ الاشياء الآتية ليس مائع:

أ-الماء.　　ب-البخار.　　ج-أوكسجين نقي.　　د-ثلج.

٥ تطفو البواخر اذا جعلنا فيها تجويفا كبيرا بسبب:

أ- زيادة حجمها ونقصان كثافتها.　　ب- بقاء حجمها وكثافتها ثابتان.

ج- قلة حجمها وزيادة كثافتها.　　د- قلة حجمها وقلة كثافتها.

٦ تغوص الغواصة عندما تثقل بادخال الماء إلى مستودعاتها لغرض:

أ-زيادة وزنها.　　ب- زيادة حجمها.　　ج-ابقاء وزنها ثابت.　　د- لتقليل حجمها.

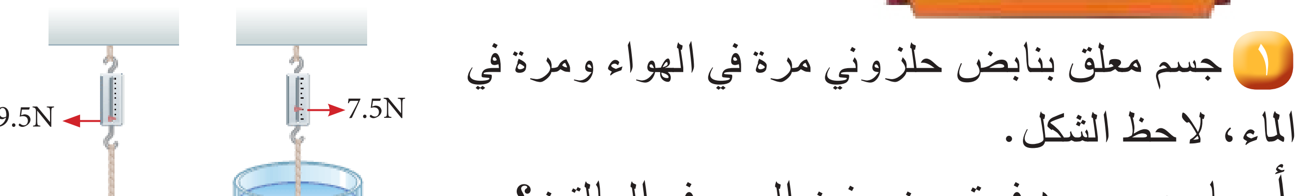
٣- اسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ ما سبب نقصان وزن الجسم عند غمره في سائل ما؟

٢ وضح الفرق بين ضغط الجسم الصلب وضغط السائل؟

٣ صف العلاقة بين القوة والحركة؟

تفكير ناقد:



١ جسم معلق بنابض حلزوني مرة في الهواء ومرة في الماء، لاحظ الشكل.

أ. ماسبب وجود فرق بين وزن الجسم في الحالتين؟

ب. ما مقدار قوة الطفو المؤثرة في الجسم المغمور في الماء؟

٢ عدد ثلاث قوى تؤثر في طائرة نقل الركاب عندما تقلع إلى الأعلى في الجو؟

٣ لماذا تطفو علبة المشروبات الغازية غير المحلاة (الدايت)؟ بينما تغطس علبة المشروبات الغازية العادية؟

٤ لماذا توضع حشوة الاسنان بحيث تكون عريضة ومسطحة؟

٥ يتضاعف حجم فقاعات الهواء وهي تصعد إلى الأعلى لكي تبلغ سطح السائل؟ ماسبب ذلك.



نشاط استهلالي:

أثر الحرارة في الاجسام

خطوات العمل:

١ اجعل السطح المعدني يلامس السطح البلاستيكي أو أيَّ سطح عازل كما في الشكل.

٢ إمسك باصابع يدي اليسرى على السطح المعدني وأصابع يدي اليمنى على السطح البلاستيكي، هل تشعر بفرق الحرارة بين السطحين؟

٣ أضع مكعبي الثلج على كلا السطحين المتلامسين في الوقت نفسه .

٤ بعد مرور ثلاث دقائق من الزمن الاحظ ، أي من مكعبي الثلج ينصهر أسرع ، ولماذا ؟

٥ استعمل ما أكتشفته من هذا النشاط للتنبؤ، هل ان الشاي الساخن يبقى ساخناً في الكأس البلاستيكي أو الكأس المعدني ولماذا ؟

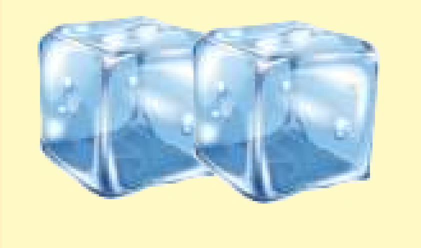
المواد والادوات

١ سطحين (الأول معدني والثاني سطح عازل).





٢ مكعبين من الثلج .





الدرس ١

مفهـــوم الحـــــرارة

الفكــرة الرئيســـة:

الحــرارة صــورة من صــور الطاقة تنتقل من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الجسم الاقل درجة حرارة .

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

١ أميز بين الحرارة ودرجة الحرارة.

٢ أُوضح أن الحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم ألاقل سخونة.

٣ أفسر الاتزان الحراري.

٤ اوضح العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية للجسم.

٥ أتعرف على مقاييس درجة الحرارة.

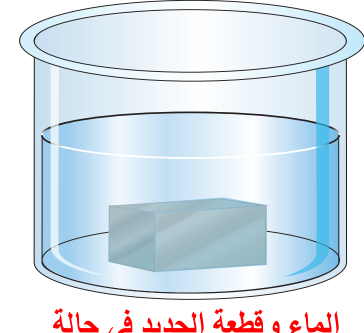
المفردات:

الاتزان الحراري	Thermal equilibrium
الحرارة	Heat
درجة الحرارة	Temperature
المحرار	Thermometer

ماالحرارة ؟وما الأتزان الحراري ؟

ماذا يحدث عندما تضع قطعة حديد ساخنة في ماء بارد ؟إننا سنجد ان الحديد يبرد بعد مدة من الزمن ، بينما يسخن الماء في الوقت نفسه، وتستمر هذه العملية حتى تصل كلتا المادتين إلى درجة الحرارة نفسها ، والذي حصل هو أن قطعة الحديد فقدت حرارة والماء اكتسب حرارةحتى وصلا إلىحالة الاتزان الحراري .





الماء وقطعة الحديد في حالة اتزان حراري

و**الاتزان الحراري** هو الحالة التي تتساوى فيها درجة حرارة جسمين عندما يكونان في تماس مع بعضهما .

يتضح لك إنه يمكن تعريف **الحرارة** بانها الطاقة الحرارية التي تنتقل دائماً من الجسم الساخن إلى الجسم البارد المتماسين بسبب الفرق بين درجة حرارتيهما لذلك تستطيع القول أن :

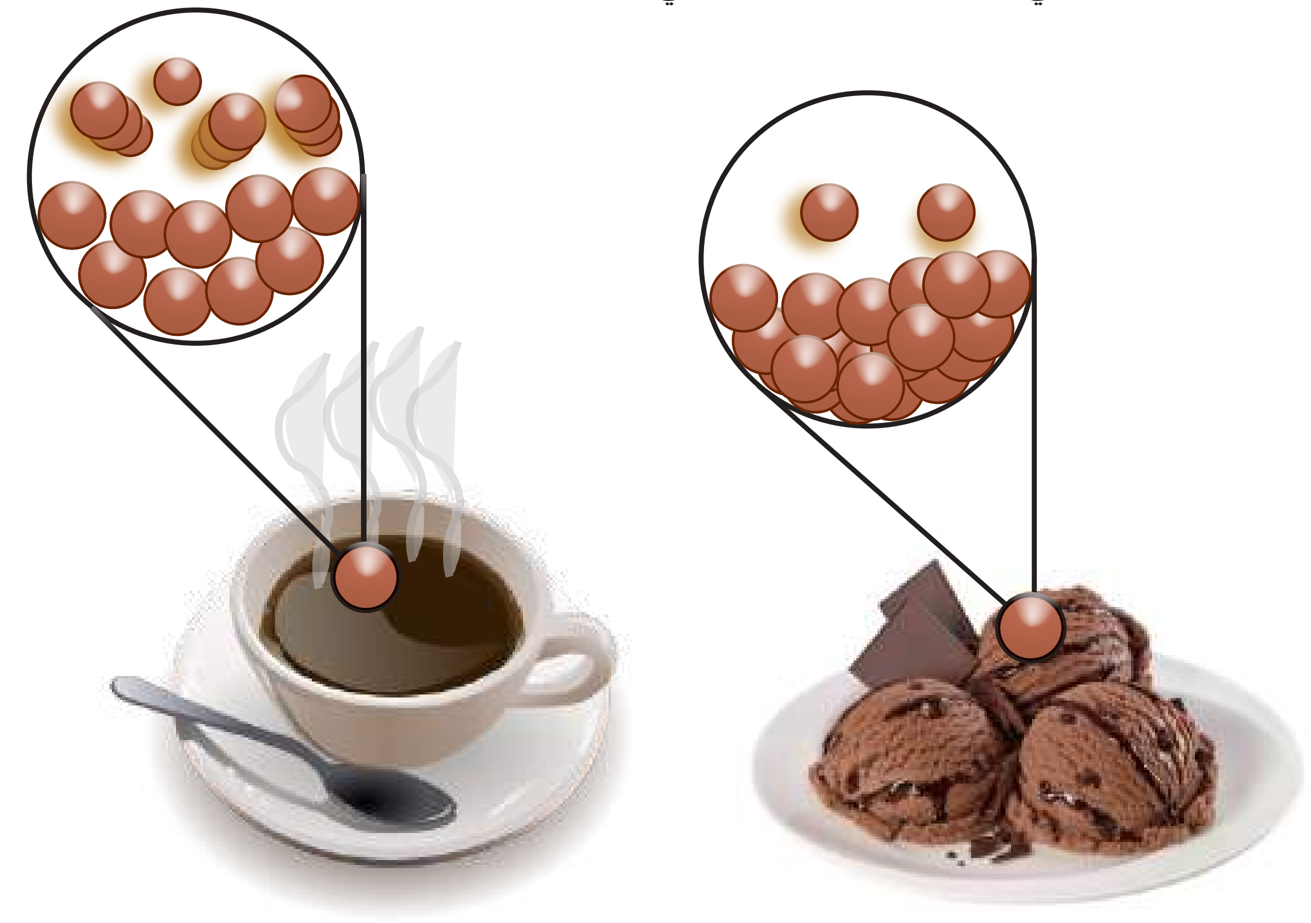
- الجسم ترتفع درجة حرارته عندما يكتسب طاقة حرارية.
- الجسم تنخفض درجة حرارته عندما يفقد طاقة حرارية.



سؤال: مـا الاتـزان الحــراري ؟

مادرجة الحرارة ؟

جميع المواد مكونة من جسيمات (ذرات وجزيئات) تتحرك حركة عشوائية وبسرع مختلفة، ولكون هذه الجسيمات في حالة حركة لذلك لها طاقة حركية، وكلما كانت سرعة هذه الجسيمات اكبر كانت طاقتها الحركية أكبر. لعلك تسأل، ما الذي يحصل عندما يزود جسم ما بكمية من الحرارة ؟ إنه يكتسب طاقة حرارية فتزداد الطاقة الحركية للجسيمات عندها تتحرك هذه الجسيمات بسرعة أكبر وبالتالي تزداد درجة حرارته . وعندما يبرد الجسم يفقد جزءاً من طاقته الحرارية فتقل الطاقة الحركية لجسيماته مما يبطيء من حركة جسيماته فتنخفض درجة حرارته، و**درجة الحرارة** تعد مقياساً لمعدل الطاقة الحركية لجسيمات ذلك الجسم، لذا تختلف درجة الحرارة عن الطاقة الحرارية، فالطاقة الحرارية هي مجموع الطاقات للجسيمات، في حين أن درجة الحرارة هي مقياس لمعدل الطاقات .



جسيمات الكاكاو الساخن تتحرك اسرع من جسيمات الكاكاو المثلج .

عند ملاحظتك للشكل تستطيع القول أن درجة حرارة الكاكاو المثلج أقل من درجة حرارة الكاكاو الساخن، كما يمكنك القول أن معدل الطاقة الحركية لجسيمات الكاكاو المثلج أقل من معدل الطاقة الحركية لجسيمات مشروب الكاكاو الساخن، كما يمكنك القول ان الكاكاو الساخن يمتلك كمية عالية من الطاقة الحرارية .

سؤال: ما العلاقة بين الطاقة الحركية لجزيئات المادة ودرجة الحرارة؟

ما المحرار؟ وما أنواعهُ ؟

كيف تقيس درجة حرارة كأس من الشاي الساخن ؟هل ترتشف قسماً منه أم تستعمل إصبعك للقياس بملامسته في الكأس ؟ لعلك لاتفعل ذلك ، عليك ان تستعمل المحرار .

المحرار هو انبوب زجاجي دقيق يوجد بداخله كمية من السائل ، وغالباً مايستخدم الزئبق أوالكحول في المحرار ، لانهما يبقيان سائلين ضمن مدى واسع من درجات الحرارة. وتستعمل المحارير لقياس درجة حرارة الاجسام بفضل خاصية التمدد الحراري للمواد السائلة المستعملة في هذه المحارير ، وهو زيادة حجم المادة نتيجة لارتفاع درجة حرارتها .

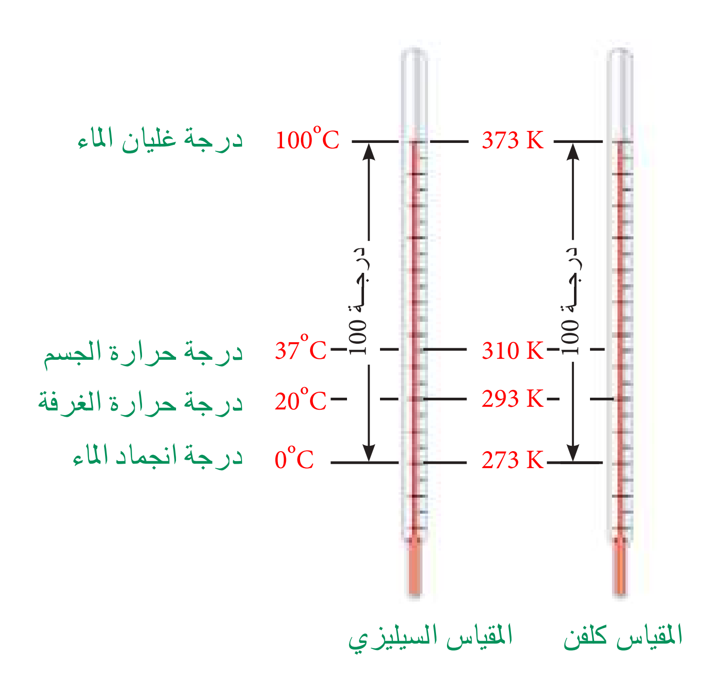
وتستخدم ثلاث انواع من مقاييس درجة الحرارة هي:

- **المقيـــاس السيليزي:** وتقاس فيه درجات الحرارة بالدرجات السيليزية ^{o}C .
- **المقياس الفهرنهايتي:** تقاس فيه درجات الحرارة بالدرجات الفهرنهايتية ^{o}F .
- **مقيــاس كـلفـــــن:** تقاس فيه درجات الحرارة بمقياس كلفن K.

ولكل مقياس من هذه المقاييس ميزات معينة .

المقياس السيليزي يستند تدريجه على اختيار الماء النقي كمادة أساسية حيث تؤخذ نقطتا انجماد الماء وغليانه تحت الضغط الجوي الأعتيادي له كدرجتين مرجعيتين ، فنقطة انجماد الماء تقابل($0\,^{o}C$) ونقطة غليان الماء تقابل ($100^{o}C$) . ثم تقسم المسافة بينهما إلى أجزاء متساوية بحيث يشير كل جزء إلى درجة واحدة .

مقياس كلفن : درجة انجماد الماء على هذا المقياس= 273K تحت الضغط الجوي الاعتيادي ، وهناك علاقة رياضية تربط بين مقياس التدريج السيليزي وتدريج كلفن وهي $K=273+^{o}C$ ويوضح الشكل انواع مختلفة من التداريج لقياس درجات الحرارة المختلفة.



توجد المحارير بانواع عدة واستعمالات شتى في المنازل والطب والمختبرات والصناعة ومن انواعها :

١-محارير رقمية يعتمد عملها على تحويل الطاقة الحرارية مباشرة إلى اشارة كهربائية .

٢- محارير زئبقية وكحولية يعتمد عملها على تمدد السائل بالتسخين.

محرار زئبقي طبي

محرار كحولي

وهناك المحرار الطبي الذي يستعمل في بعض أنواعه الزئبق وتكون تدريجاته محصورة مابين $(35^{\circ}C - 42^{\circ}C)$ ويسمى هذا النوع من المحارير بالمحارير السائلة. والنوع الاخر من المحارير الطبية هو المحرار الرقمي .


محرار رقمي طبي

سؤال: مـا تدريجـات المحـرار الطبي ؟



الفكرة الرئيسة:

١ ما الفرق بين مفهوم الحرارة ودرجة الحرارة؟

٢ كيف تنتقل الطاقة الحرارية بين الاجسام المتلامسة؟

المفـــردات:

٣ بماذا تقاس درجات الحرارة ؟

٤ ما نقطة انجماد الماء النقي عند مستوى سطح البحر :في المقياس السيليزي ومقياس كلفن؟

٥ فسر كيف يحدث الاتزان الحراري بين جسمين احدهما ساخن والاخر بارد ؟

٦ ما انواع المحارير؟ و كيف تحول $40^{\circ}C$ إلى K ؟

تفكير ناقد:

١ وجد ان كمية من الماء تغلي عند $102^{\circ}C$ تحت الضغط الاعتيادي ، ماذا تتوقع ، هل هذا الماء نقي؟وهل يتجمد عند $0^{\circ}C$ ؟ وضح ذلك.

٢ ماذا يحدث عندما يتلامس جسمان لهما درجتا حرارة مختلفتان ؟

الدرس ٢ طرائق انتقـــال الحرارة

الفكــرة الرئيســـة:

تنتقل الحرارة خلال المواد بثلاث طرائق اذ تنتقل الحرارة في المعادن بطريقة التوصيل، أما في السوائل والغازات فتنتقل بطريقتي الحمل والاشعاع.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

١ أقـــارن بـين طرائـق التوصيل للحرارة .
٢ أميز بين المواد الموصلة والعازلة.
٣ أُوضـح ان المـواد تختلف في توصيلها للحرارة.
٤ أُفسر حدوث نسيم البر والبحر .

المفردات:

التوصيل الحراري	Thermal Conduction
الموصلات الحرارية	Thermal Conductors
العوازل الحرارية	Insulators
تيار الحمل	Convection
الاشعاع	Radiation
نسيم البر	land breeze
نسيم البحر	Sea breeze

كيف تنتقل الحرارة ؟

اذا وضعت احدى يديك على جدار بارد لفترة ستشعر ببرودة يدك، و اذا لمست بيدك الاخرى نفس الموضع على الجدار مباشرةً، فهل تشعر بالبرودة نفسها مثلما حدث عندوضع يد ك أول مرة؟ انك ستجد اختلافاً في الحالتين، ان ذلك يعني ان درجة حرارة الموضع قد زادت عندما لمسته بيدك الاخرى .

تنتقل الطاقة الحرارية من أي جسم ساخن إلى أي جسم أقل سخونة منه ، ويتوقف انتقال هذه الطاقة عندما لا يوجد فرق في درجات الحرارة بين الجسمين ، وتنتقل الطاقة الحرارية في المواد بثلاث طرائق هي:

١ التوصيل الحراري :



إذا وضـعت ملعقـة معدنيـة بـاردة في وعاء فيه سائـل سـاخن كما يظهر في الشكل تلاحظ سخونة مقبض الملعقة سريعاً حتى وإن لم يكن هذا المقبض في السائل الساخن، بسبب مايسمى التوصيل الحراري. ويحدث التوصيل الحــراري عنـدما تتلامس الاجسام الساخنة والباردة، إذ تنتقل الطاقة الحرارية من المادة ذات الدرجة الحرارية الأعلى إلى المادة ذات الدرجة الحرارية الادنى، هذا الانتقال يؤدي إلى إكتساب جزيئات الطرف الساخن للملعقة طاقة حركية عالية، فتزداد سرعتها وكذلك تزداد سعة اهتزازها ونتيجة ذلك تصطدم هذه الجزيئات مع الجزيئات المجاورة لها فتنتقل اليها بعض طاقتها شيئاً فشيئاً من الطرف الساخن إلى الطرف الاخر الابرد .
ويلاحظ في هذه العملية أن الطاقة الحركية تنتقل من جزيء إلى آخر دون أن تنتقل الجزيئات نفسها من مواضعها . وتسمى هذه العملية **بالتوصيل الحراري** وهو انتقال الطاقة الحرارية عند التماس المباشر من مادة إلى أخرى أو ضمن المادة نفسها .

وتحدث عملية التوصيل الحراري في جميع المواد الصلبة ولكن بدرجات متفاوتة ، وتمتاز المعادن بشكل خاص بكفاءتها العالية على التوصيل الحراري بسبب وجود الالكترونات الحرة في المعادن. وأكدت التجارب أن الفلزات جميعها جيدة التوصيل للحرارة الا انها تتفاوت في قابلية توصيلها، وقد وجد ان الفضة اجودها توصيلاً للحرارة يليها النحاس.

الموصلات والعوازل :

إن سرعة إنسياب الحرارة في المواد يعتمد على طبيعة المواد . فالمواد التي توصل الطاقة الحرارية بشكل جيد تسمى **الموصلات الحرارية** مثل الفضة والحديد والنحاس، وتسمى المواد التي لاتوصل الطاقة الحرارية بشكل جيد **العوازل الحرارية** مثل الورق والصوف والهواء والزجاج والخشب والماء النقي. ومن الجدير بالذكر أن المواد جيدة التوصيل للحرارة تعد موصلات جيدة للكهرباء.

سؤال: أيهما أفضل لشرب الشاي الساخن أن يكون في كأس من الزجاج أم في كأس من الالمنيوم؟ ولماذا؟

نشاط:

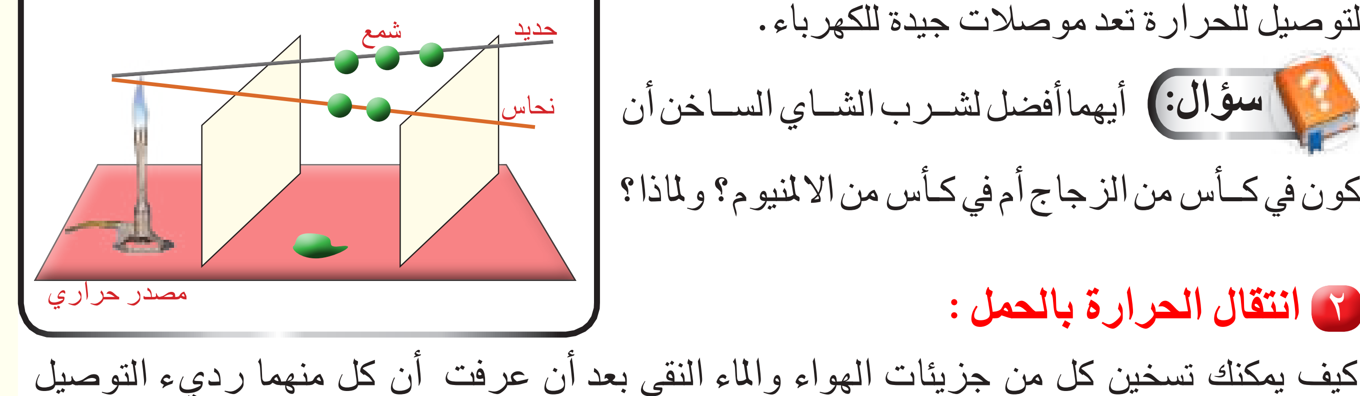
اختلاف قابلية المواد في توصيلها الحراري.

ادوات النشاط: ساقين احدهما من الحديد والآخر من النحاس، كرات صغيرة من الشمع، مصدر حراري، حاملين.

خطوات العمل :

١. أخذ ساقين من الحديد والنحاس وألصق بهما كرات صغيرة من الشمع وعلى ابعاد متساوية .

٢. أجعل طرفي الساقين المعدنيين متقاربين وأسخنهما بوساطة مصدر حراري بحيث تصلهما الحرارة بالتساوي، ماذا نلاحظ ؟



٢ انتقال الحرارة بالحمل :

كيف يمكنك تسخين كل من جزيئات الهواء والماء النقي بعد أن عرفت أن كل منهما رديء التوصيل للحرارة ؟ وماذا يحدث لو وضعت كمية من الماء في كأس زجاجية وأضفت اليه قليلاً من نشارة الخشب الناعمة، وسخنت الكأس الزجاجية بهدوء ؟ تلاحظ تحرك نشارة الخشب الناعمة نحو الأعلى من وسط الكأس وعندما تصل إلى أعلى الماء تهبط من الجوانب، وسبب ذلك يعود إلى أن الماء في قعر الكأس يسخن أولاً ونتيجة لذلك يتمدد فتصبح كثافته أقل من كثافة الماء البارد فوقه. لذلك يرتفع إلى الأعلى وفي الوقت نفسه يهبط الماء البارد إلى القعر من الجوانب .

إن الماء المسخن في القعر يرتفع إلى الأعلى حاملاً معه الحرارة، أي انتقال الحرارة بتيارات الحمل و إن الحرارة قد انتقلت من الاسفل إلى الأعلى نتيجة حركة جزيئات الماء .

انتقال الحرارة بتيارات الحمل

وهذه الحركة تسمى **تيار الحمل** وهو انتقال الطاقة الحرارية بوساطة حركة جزيئات السائل . وبالطريقة نفسها تماماً يحدث الحمل في الهواء أو أي غاز ، إذ تنتقل الحرارة نتيجة إنتقال جزيئات المادة نفسها التي تحمل معها الحرارة من موضع إلى آخر ولهذا السبب فأن طريقة الحمل تقتصر على الموائع (سائل وغاز) فقط ، اذ تكون جزيئاتها قابلة للحركة عبر مسافات كبيرة ولا تحدث طريقة الحمل في المواد الصلبة لان جزيئاتها مقيدة الحركة في مواضعها .

ان تيارات الحمل يمكن ملاحظتها بسهولة عند حدوث حركة الرياح في مختلف المناطق على سطح الارض ، وما تهوية الغرفة ونسيم البر والبحر إلا مثال على ذلك .




سؤال: لماذا توضع مكيفات الهواء إلى الأعلى قريبة من السقف ؟


٣ الأشعاع :

كيف تصلك الحرارة حينما يسخن سلك المدفأة الكهربائية الموضوعة أمامك ؟وكيف تصلك حرارة الشمس التي تبعد عن الارض بما يقارب 150مليون كيلومتر ؟

انها لاتصلنا عبر طريقتي التوصيل أو الحمل وذلك لخلو الفضاء الهائل الذي يفصل الارض عن الشمس من الهواء ، انما تنتقل حرارة الشمس خلال الفراغ بطريقة الاشعاع . وفي الحقيقة أن الاشعاع الحراري يماثل الاشعاع الضوئي فكلاهما موجات كهرومغناطيسية ولهما نفس الخواص العامة المعروفة للضوء . لذلك يمكن ان نعرف **الاشعاع** بانه انتقال الطاقة على شكل موجات كهرومغناطيسية كالضوء المرئي أو الاشعة تحت الحمراء ، وبعكس التوصيل والحمل يمكن للاشعاع الحراري أن ينتقل في الفراغ وعبر جسيمات المواد الشفافة المختلفة وهو يمر فيها دون إحداث تغييرات ملموسة في درجات حرارتها .

سؤال: كيف تعمل المدفأة الحرارية على رفع درجة حرارة الغرفة في الايام الباردة ؟

مانسيم البحر والبر؟

هما ظاهرتان طبيعيتان تحدثان وتظهران بشكل واضح في المناطق القريبة من شواطىء البحر والسبب في حدوث ظاهرة **نسيم البحر** هو ان اشعة الشمس عند سقوطها على الارض (اليابسة) فانها ترفع من درجة حرارة ارضية الساحل نهاراً أكثر من سطح الماء مما يؤدي إلى تسخين الهواء الملامس لسطح الارض بصورة أسرع ، اذ يرتفع إلى الأعلى ولتخلخل الضغط يتحرك الهواء البارد الموجود فوق البحر باتجاه اليابسة ليحل محله ويكون هذا الهواء بارد يسمى **نسيم البحر** وهو هواء منعش كما موضح في الشكل.



اما في حالة **نسيم البر** فيحدث العكس اذ تنحجب اشعة الشمس في الليل فتبرد اليابسة أسرع من ماء البحر، عندها يرتفع الهواء الموجود فوق البحر للاعلى لانه هواء ساخن وقليل الكثافة فيتحرك الهواء من اليابسة باتجاه البحر، يسمى نسيم البر.





كيف يحدث نسيم البر؟

الدرس ٢

مراجعة الدرس

اختبـر معلوماتي

الفكرة الرئيسة:

١ ما طرائق انتقال الحرارة ؟

٢ كيف تنتقل الحرارة في السوائل والغازات؟

المفــــردات:

٣ لماذا يحدث نسيم البر ليلاً ؟

٤ لماذا لا تصلنا حرارة الشمس بطريقتي التوصيل أو الحمل ؟

٥ عندما يسـخن ماء ابريق الشــاي القريب من المصدر الحراري وعند بلوغ درجة حرارته 100^0C ولجميع أجزاء السائل تصبح كثافتــه اقل، ما سبب ذلك؟

٦ ما الذي يجعل المريض يشعر بان سماعة الطبيب باردة ؟

٧ علام تعتمد سرعة انسياب الحرارة في المواد؟

تفكير ناقد:

١ ترتفع جزيئات الهواء الساخنة نحو الأعلى، بينما تتجه جزيئات الهواء الباردة نحو الأسفل؟ فسر ذلك.

٢ لماذا تنتقل الحرارة في الاجسام الصلبة الموصلة للحرارة بطريقة التوصيل ولا تنتقل بطريقة الحمل؟

٣ لا يحصل التوصيل الحراري في الغلاف الخارجي للأرض؟

الدرس ٣

اثر الحرارة في المواد

الفكرة الرئيسة:

تتمدد معظم المواد بارتفاع درجة حرارتها نتيجة لازدياد الطاقة الحركية لجزيئاتها وتتقلص بالتبريد نتيجة لنقصان طاقتها الحركية .

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

١ أوضح العلاقة بين اثر الحرارة في الاجسام وتمددها.

٢ افسر بعض التطبيقات الفيزيائية لتمدد الاجسام الصلبة.

٣ أقارن بين تمدد المواد الصلبة والسائلة والغازية .

٤ افســر ظاهرة شذوذ الماء.

ما أثر الحرارة في تمدد الاجسام؟

اذا نظرت إلى أسلاك الكهرباء في فصل الصيف فانها تبدو متدلية، بينما تبدو مشدودة في فصل الشتاء، ماسبب ذلك؟ كما تلاحظ صعود الزئبق في المحرار الطبي.عند قياس درجة حرارة جسمك، ونلاحظ ارتفاع المنطاد إلى الأعلى اذا ارتفعت درجة حرارته ؟ماتفسير كل ذلك ؟



ارتفاع المنطاد بتأثير الحرارة — الاسلاك المرتخية صيفاً

ان معظم المواد سواءاً كانت صلبة أو سائلة أو غازية تتمدد بتأثير الحرارة ، وسبب هذا التمدد هو أن الحرارة التي تكتسبها المواد تزيد من الطاقة الحركية لجزيئاتها ، فتزداد المسافات البينية بين تلك الجزيئات وهذا يؤدي إلى حصول **التمدد الحراري** للمواد وهو تغير في أبعاد جزيئاتها عن بعضها البعض مما أدى الى تغيير في أبعاد المادة عند تغير درجة حرارتها .

تمدد الاجسام الصلبة :

تتمدد معظم الاجسام الصلبة بالتسخين وتتقلص بالتبريد، ويحدث التمدد والتقلص في ابعاد الجسم الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع). وبما ان للجسم الصلب شكل ثابت وحجم ثابت، لذلك يمكن قياس مقدار التمدد الحاصل في أي بعد من ابعاده عندما ترتفع درجة حرارته نتيجة التسخين . وتسمى الزيادة الحاصلة في طول الجسم الصلب **بالتمدد الطولي**، والزيادةالحاصلة في مساحة سطح الجسم الصلب يسمى **التمددالسطحي** أما الزيادة الحاصلة في حجمه فتسمى **التمدد الحجمي**.

تمدد حجمي — تمددسطحي — تمدد طولي

المفردات:

التمدد الحراري	Thermal Expansion
التمدد الطولي	longitudinal Expansion
التمددالسطحي	Surface Expansion
التمدد الحجمي	Volume Expansion
(معامل التمدد الطولي)	Coefficient of the longitudinal Expansion

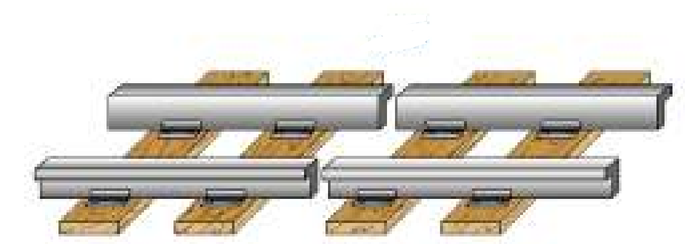
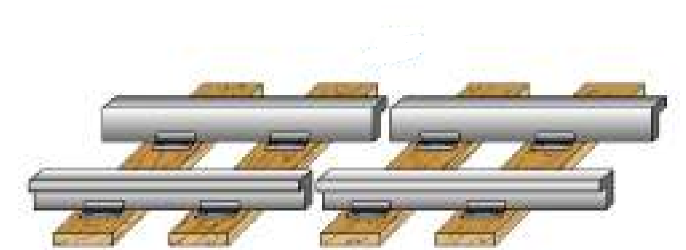




سؤال: مـــا التمـــدد الحـــراري للمـــواد؟

التمدد الطولي للمواد الصلبة:

ماسبب ترك فواصل بين قضبان سكك الحديد عند تركيب سكة الحديد ولماذا لا تكون قطعة واحدة؟ انه بسبب التمدد الطولي الذي يحصل عندما ترتفع درجة الحرارة صيفاً ، إذ يلاحظ ان قضبان السكك الحديد تتمدد صيفاً وتتقلص شتاءً تبعاً لاختلاف درجة الحرارة ، فاذا كانت القضبان مثبتة من جهتيها فلا يبقى لها مجال للتمدد صيفاً، فانها تتقوس وتصبح ملتوية وينحرف القطار عن مساره، ولتلافي ذلك يترك بين حافتي كل قضيبين مسافة مناسبة وكافية للتمدد عندما تبلغ درجة الحرارة أقصاها صيفاً. فازدياد طول الاجسام عند ارتفاع درجة حرارتها يسمى التمدد الطولي للاجسام الصلبة. وهو الزيادة الحاصلة في طول الجسم اذا ارتفعت درجة حرارته .

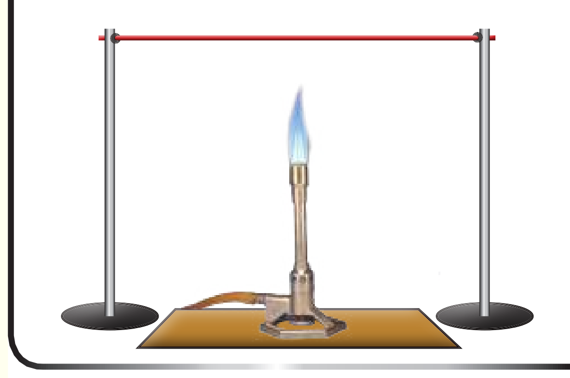
نشـاط:

التمدد الطولي

ادوات النشاط: سلك نحاسي رفيع ، حاملان ، مصدر حراري .

خطوات العمل :

١. أثبت السلك النحاسي من طرفيه وهو مشدود على حاملين كما في الشكل ادناه
٢. أضع المصدر الحراري أسفل السلك
٣. أحرك المصدر الحراري، يميناً ويساراً على طول السلك، ماذا ألاحظ ؟
٤. ابعد المصدر الحراري، وأنتظر قليلاً ماذا ألاحظ؟
٥. ماسبب تغير شكل السلك في أثناء تسخينه.

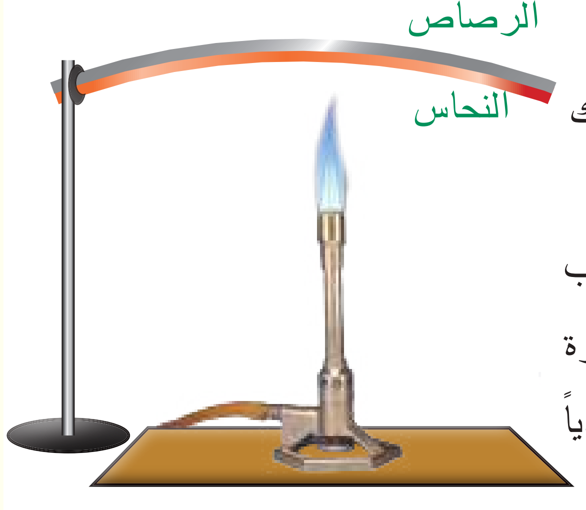


ما العوامل المؤثرة في تمدد الاجسام ؟

توجد عوامل عدة تؤثر في تمدد الاجسام الصلبة منها:

١ **طول السلك :** إذ كلما ترتفع درجة حرارة السلك المعدني يزداد طوله.

٢ **درجات الحرارة :** يزداد التمدد الطولي للجسم الصلب بازدياد درجة حرارته. بسبب إختلاف كمية الحرارة التي يكتسبها، أيَّ ان مقدار التغير في الطول يتناسب طردياً مع تغير درجة الحرارة .



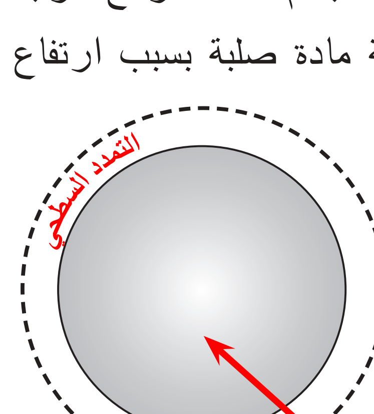
٣ **نوع المادة الصلبة :** الأجسام لاتتمدد بالمقدار نفسه وانما تتمدد بمقادير مختلفة ، فمثلاً عند رفع درجة حرارة سلكين لهما طول وقطر متساويين أحدهما من النحاس والآخر من الرصاص درجة سيليزية واحدة، فان الزيادة في سلك الرصاص تكون أكبر من سلك النحاس . واذا كان الفلزان مثبتان معاً بشكل شريط فأن تمدد احدى المادتين سيكون بمقدار أكبر من المادة الاخرى ، وسيؤدي إلى انحناء الشريط .

لكي نقارن بين مقادير التمدد الطولي للمواد المختلفة ، نجد ان كلا منها يتمدد مقداراً معيناً يختلف عن المواد الاخرى .

سؤال: ما العوامل التي يتوقف عليها التمدد الطولي للاجسام الصلبة؟

التمدد السطحي :

سطوح الاجسام الصلبة تتمدد ببعدين، واذا تعرض سطح ما لتأثيرالحرارة فان كلاً من بعديه سيطرأ عليهما تمدد طولي ، أي إن التمدد يحصل في مساحة مقطع الجسم عندما ترتفع درجة حرارته، وتسمى الزيادة في مساحة مادة صلبة بسبب ارتفاع درجة حرارتها بالتمدد السطحي.



التمدد الحجمي :

ما الذي يحصل عند تسخين كرة معدنية صلبة ؟ إنها تتمدد فيزداد حجمها ويصبح قطرها أكبر، وعند تسخين جسم صلب مكعب الشكل فانه يتمدد وتزداد اطوال اضلاعه جميعها بالنسب نفسها، إذ يتمدد تمدداً حجمياً وتسمى الزيادة في حجم الاجسام الصلبة عند ارتفاع درجة حرارتها بالتمدد الحجمي.

نشـاط:

تمدد المواد الصلبة بالحرارة

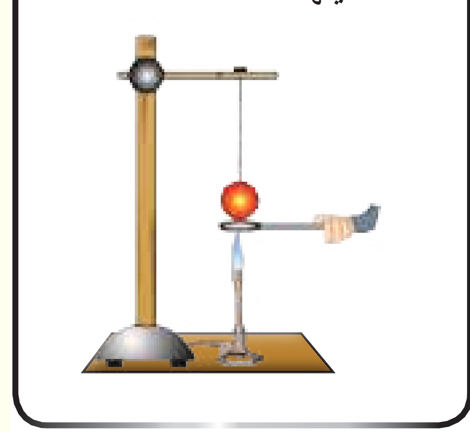
ادوات النشاط: حلقة معدنية وكرة معدنية قطرها بقدر القطر الداخلي للحلقة مثبت كل منهما بماسك ذو مقبض من مادة عازلة للحرارة.

الخطوات:

١.ادخل الكرة المعدنية في تجويف الحلقة ، ماذا تلاحظ؟

٢. أسخن الكرة بوساطة مصدر حراري لمدة زمنية معينة ،ثم حاول ادخالها في الحلقة ، ماذا تلاحظ؟ ولماذا

٣. فسر ماذا حدث للكرة المعدنية عند تسخينها ؟



تمدد السوائل

يزداد حجم السائل بإرتفاع درجة حرارته إذ يتمدد تمدداً حجمياً نتيجة لازدياد الطاقة الحركية لجزيئات ذلك السائل بالتسخين ، ويختلف مقدار التمدد الحجمي للسوائل باختلاف نوع السائل ، فلو تم تسخين نوعين مختلفين من السوائل مثلاُ الزيت والماء في درجة الحرارة نفسها والظروف نفسها نجد ان الزيت أكثر تمدداً من الماء .

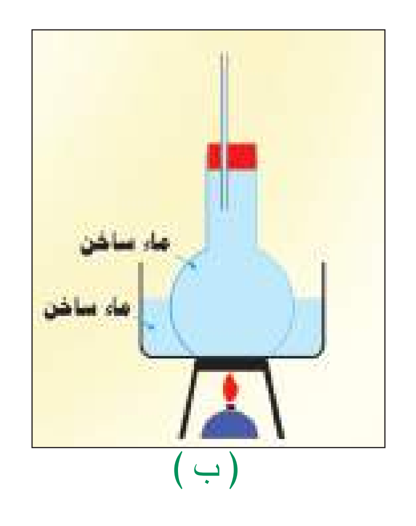
أملأ الدورق بالماء حتى فوهته ، ثم أغمر انبوبة رفيعة داخل الدورق واجعل جزءاً من الانبوبة يبرز فوق فوهة الدورق ونضع الدورق في حوض فيه ماء ونسخن الحوض بوساطة مصدر حراري ، ماذا نلاحظ؟

نلاحظ بداية التسخين ان مستوى الماء داخل الدورق ينخفض بسبب تمدد الدورق اولاً عند اكتسابه الحرارة . وعند الاستمرار بالتسخين يسخن الماء ونلاحظ صعود الماء داخل الانبوبة من فوهة الدورق اي ان الماء ازداد حجمه اي انه تمدد بالحرارة .



(أ)



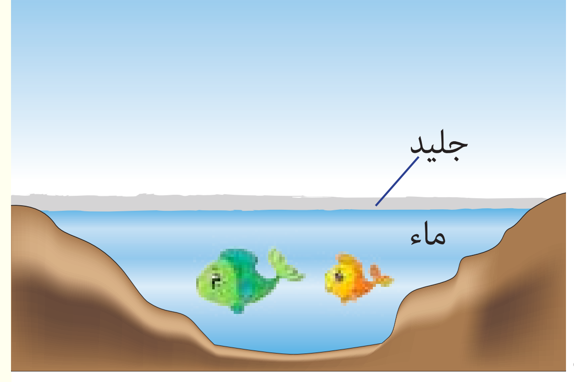


(ب)



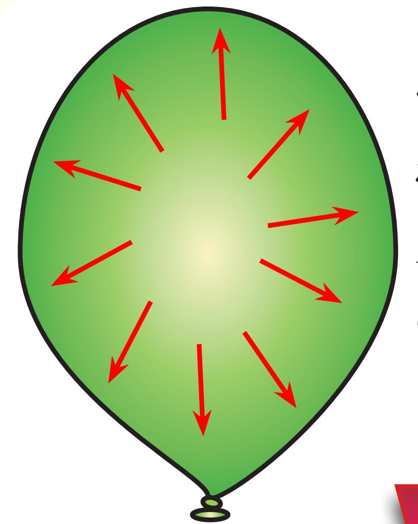
عند وضع المحرار في سائل ساخن ، فانه ينخفض قليلاً في البداية ثم يرتفع ، ماسبب ذلك ؟

ما شذوذ الماء ؟



تتمدد السوائل بإرتفاع درجة حرارتها إذ يزداد حجمها عند التسخين وتتقلص عند التبريد فيقل حجمها ، ويشذ الماء عن هذه القاعدة بين درجتي $0^{\circ}C$ و $4^{\circ}C$ إذ يسلك سلوكاً خاصاً ، فعند انخفاض درجة حرارة الماء أقل من $4^{\circ}C$ يتمدد الماء وتقل كثافته بدلاً من أن يتقلص حجمه كباقي السوائل أما تمدد الماء فوق درجة حرارة $4^{\circ}C$ فهو تمدد طبيعي ، ولهذه الظاهرة أهمية كبيرة في الطبيعة للحفاظ على حياة الاحياء المائية ، فعندما تنخفض درجة حرارة الجو تتجمد سطوح مياه البحيرات والانهار بينما يبقى الماء تحت السطوح المتجمدة بشكل سائل بدرجة $4^{\circ}C$ مما يحافظ على حياة الكائنات الحية .

تمدد الغازات



عرفت سابقاً ان الغازات لاتملك حجماً أو شكلاً ثابتاً ، و تمتاز بقابليتها على الانتشار وملء الحيز الذي توجد فيه بسبب ضآلة القوى الجزيئية بين جزيئاتها ، لهذا تملأ الغازات الوعاء المغلق الذي يحتويها ، وتمتاز الغازات بتساوي معامل التمدد الحجمي لجميعها عند ثبوت الضغط خلافاً للمواد الصلبة والسائلة.

مراجعة الدرس
اختبـــر معلوماتي
الدرس ٣

الفكرة الرئيسة:

١ ما سبب تمدد المواد بارتفاع درجة الحرارة؟

٢ ما التمدد الطولي للاجسام الصلبة؟

المفـــردات:

٣ ماســـبب تدلي أســـلاك الكهرباء في فصل الصيف ؟

٤ ما الذي يحصل لحجم السائل عند زيادة درجة حرارته ؟

٥ ماذا تسمى الزيادة الحاصلة في مساحة سطح الجسم الصلب ؟

٦ فســـر شـــذوذ المـــاء ؟

٧ وضح لماذا تتمدد المواد الصلبة والسائلة والغازية بتأثير الحرارة ؟

٨ لماذا تنفجر البالونات المملوءة بالغاز اذا تركت تحت أشعة الشمس ؟

تفكير ناقد:

١ في ضوء حركة الجسيمات ، لماذا يتمدد الغاز اكثر من السائل والصلب عند التسخين؟

٢ لماذا لاتملك الغازات حجماً أو شكلاً ثابتاً ؟ ولها القابلية على الانتشار؟

الدرس ٤

تحولات حالات المادة

الفكرة الرئيسية:

تتغيرحالة المادة من حالة إلى اخرى بتأثير درجات الحرارة ولا يصاحبها تغير في خصائص المادة الكيميائية.

نتاجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ساكون قادراً على ان:

١ أستنتج ان حالة المادة تتغير من حالة الى اخرى بتأثير الحرارة.

٢ أُفسر أن درجة انجماد الماء ودرجة انصهاره تمثلان درجة الحرارة نفسها.

٣ أُوضح ان الغليان والتبخر كلاهما يحصلان في سائل يتحول إلى غاز.

٤ أعرف ان عملية التكاثف هو تحول الغاز إلى سائل وهو عكس عملية التبخر.

المفردات:

الانصهار	Melting
درجة الانصهار	Melting Point
ماص للحرارة	Enothermic
الانجماد	Freezing
باعث للحرارة	Exothermic
التبخر	Evaporation
التكاثف	Condenation
درجة الغليان	Boiling point

كيف تتغير حالة المادة بالحرارة ؟

تعرفت سابقاً أن للمادة حالات مختلفة (الصلبة والسائلة والغازية) وترتبط هذه الحالات بالحرارة وتأثيراتها، فقطعة الجليد الصلبة تنصهر خلال دقائق معدودة ثم ما تلبث أن تصبح ماء عند تركها في جو الغرفة . وعند تسخين الماء لدرجة حرارة معينة يتبخر، وعند أزدياد تسخينه تزداد عملية التبخر ليتحول جميعه الى بخار لبلوغه درجة الغليان. ان مايحدث في كلا الحالتين هو تغير في حالة المادة.

تغير حالة المادة هو تحول المادة من حالة إلى حالة اخرى لايصاحبها تغير في خصائص المادة الكيميائية، فالجليد والماء السائل وبخار الماء جميعها تمثل المادة نفسها وهو الماء، ولكن التحولات في حالات المادة لها علاقة بالطاقة الحرارية المكتسبة أو المفقودة فعند تحول المادة من حالة إلى أخرى، فإما أن تكتسب حرارة أو تفقدها كماموضح في الشكل. تختلف حركة جسيمات المادة وطاقتها تبعاً لحالة المادة، فطاقة جسيمات الماء، مثلاً أكبر من طاقة جسيمات الجليد الصلب لكن طاقة جسيمات بخار الماء أكبر من طاقة جسيمات الماء.



تغيرات حالة المادة وعلاقتها بالطاقة الحرارية



سؤال: مـاذا نعني بمفهـوم تغيـر حالـة المـادة؟

مالانصـــهار ؟

عند إضافة طاقة حرارية إلى جسم صلب كالثلج ، تكتسب جزيئاته طاقة حرارية فتزداد سرعة اهتزاز جزيئاته وتتباعد عن بعضها وتضعف قوة التجاذب بين تلك الجزيئات إلى أن تصبح قوة التجاذب والمسافات البينية بينها مقاربة للمسافات وقوى التجاذب بين جزيئات المادة السائلة مما يؤدي إلى انصهار الجسم الصلب وتسمى هذه العملية **الانصهار** وهو تغير حالة المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة بالتسخين .

عندما نخرج مكعباً من الجليد من الثلاجة ونضعه في قدح زجاجي، ونتركه مدة من الزمن، ثم نقيس درجة حرارته باستعمال المحرار كل دقيقة وباستمرار حتى ينصهر الجليد تماماً، نجد ان درجة الحرارة التي يقيسها المحرارتبقى ثابتة طيلة فترة الانصهار تسمى **درجة الانصهار** وهي درجة الحرارة الثابتة التي يتحول عندها الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، وتعد درجة الانصهار خاصية فيزيائية مميزة للماء والمواد الأخرى ، وتختلف درجة الانصهار من مادة لأخرى . فدرجة إنصهار الجليد مثلاً تحت الضغط الجوي الاعتيادي هي 0^oC. بينما درجة إنصهار ملح الطعام تبلغ 800^oC. لذلك فأن لكل مادة صلبة نقية درجة إنصهار خاصة بها.

ويعد الانصهار تغير **ماص للحرارة** لان المادة تمتص طاقة حرارية خلال تغير حالتها .

سؤال: فسر سبب ثبات درجة حرارة مكعب الجليد أثناء انصهاره وتحوله إلى مـاء ؟

نشـاط:

قياس درجة انصهار الجليد

ادوات النشاط:جريش الجليد، اناء زجاجي ، مصدر حراري ، محرار.

خطوات العمل:

١.أضع جريش الجليد في اناء زجاجي ونضعه على مصدر حراري.

٢-أضع المحرار داخل جريش الجليد ، وأُلاحظ قراءة المحرار بعد مدة من الزمن ، إلى ماذا تشير قراءة المحرار ؟

٣-عند الاستمرار في انصهار الجليد هل تتغير درجة الحرارة أم تبقى ثابتة ؟

٤- ماذا أُسمي درجة الحرارة الثابتة التي يسجلها المحرار؟



ماالانجمــاد؟

اذا وضعت كمية من الماء في إناء معدني ثم وضعته في جزء التجميد في الثلاجة، وتركته مدة كافية من الزمن ، تلاحظ تحول الماء إلى ثلج وهذه العملية تسمى انجماداً ،و**الانجماد** هو تحول المادة في الحالة السائلة إلى المادة في الحالة الصلبة بالتبريد .ان سبب حصول الانجماد هو تباطأ حركة جسيماته مما يؤدي إلى تقارب جزيئاته بعضها إلى بعض أكثر فتزداد قوى التماسك بين هذه الجسيمات. إلى أن تصبح مشابهة للمسافات بين جزيئات الحالة الصلبة

فتتحول إلى الحالة الصلبة.

انصهار

انجماد

سائل

صلب

يتجمد الماء عند $0^{o}C$، عندما يفقد طاقة حرارية

ينصهر الجليدعند $0^{o}C$، عندما يكتسب طاقة حرارية

ان الانجماد هو عملية معاكسة للانصهار، يحصل الانجماد والانصهار عند درجة الانصهار نفسها. فدرجة انصهار الجليد هي نفس درجة انجماد الماء السائل وهي $0^{o}C$ لاحظ الشكل. عند تجميد مادة سائلة لابد من أن تفقد من حرارتها باستمرار عن طريق تبريدها لتقل درجة حرارتها حتى في الانجماد عندها تثبت درجة الحرارة على الرغم من فقدها كميات من الحرارة باستمرار حتى تتجمد، وتتحول إلى مادة صلبة، ثم تعود درجة حرارة المادة إلى الانخفاض من جديد اذا استمر التبريد. تعـد عمليــة الانجماد تغيراً **باعثاً للحرارة** بسـبب فقدان الجسـم طـاقة حراريةخلال تغير حالته .



كما ان زيادة الضغط على الثلج يؤدي إلى خفض درجة انجماده، فالضغط الكبير الذي تسلطه الحافة الحادة في اسفل حذاء المتزلج على الجليد تعمل على انصهار الجليد في منطقة الضغط، ثم ما يلبث ان يعود الماء إلى التجمد بعد زوال الضغط.



ما الفـرق بين الانصــهار والانجمـاد ؟

الحرارة الكامنة للانصهار:

لكي تتحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة في درجة الانصهار نفسها فإنها تحتاج إلى كمية من الحرارة تمتصها وتبقى كامنة (مخزونة) في المادة السائلة من غير أن تسبب رفع درجة حرارتها، وعند فقدان هذه الحرارة من السائل يعود إلى حالته الصلبة.

وقد وجد أن كمية الحرارة اللازمة لتحويل (1kg) من المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة يحدث عند نقطة انصهارالمادة نفسها دون تغير في درجة حرارتها تسمى **الحرارة الكامنة للانصهار.**



ما الحرارة الكامنـة للانصهار ؟

ماالتبخـر والغليـان؟

عند هطول المطر نلاحظ تجمع بعض الماء الراكد على سطح الارض لكن ما يلبث أن يختفي بعد أيام، لأن جزيئات الماء اكتسبت كمية من الحرارة مما ادى إلى زيادة سرعة جزيئاتها أكثر فتزداد المسافات بين الجزيئات وتصبح مقاربة للمسافات بين جزيئات المادة في الحالة الغازية وتتحول إلى بخار وتترك السطح، أي تحول الماء إلى غاز. **فالتبخر** هو عملية تحول المادة من حالتها السائلة إلى حالتها الغازية عند اكتسابها الحرارة.

وهناك نوعان من التبخر:

النوع الأول: وهو تبخر أجزاء السائل كله ، إذ تتولد فقاعات بخارية ترتفع إلى سطحه الحر لتنفجر ويسمى الغليان ويحدث الغليان في درجة حرارية معينة يتوقف مقدارها على الضغط المسلط على السائل وتسمى **درجة الغليان** وهي درجة الحرارة التي يبدأ عندها السائل بالغليان ويثبت عليها حتى يتحول السائل جميعه إلى بخار ،كما موضح في الشكل.

النوع الثاني: من التبخر فيحدث باستمرار على سطح السائل دون وصول السائل إلى درجة الغليان. ويتم في جميع درجات الحرارة ويقاس التبخر بقياس كتلة السائل التي تبخرت خلال زمـن معين وهذا يسمى كمية التبخر .

نشـاط:

الكحول أسرع تبخراً من الماء

ادوات النشاط: إناءان متماثلان، ماء ، كحول .

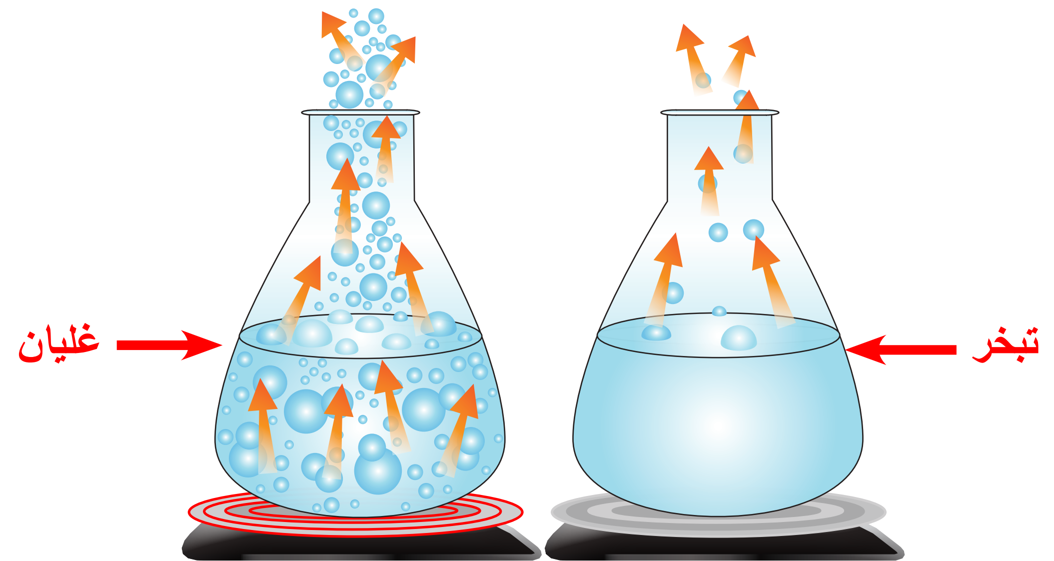
خطوات العمل :

١. أضع في الاناء الأول كمية من الماء.

٢. أضع الكمية نفسها من الكحول في الاناء الآخر.

٣. أترك الاناءين معرضين للجو مدة زمنية واحدة ، ماذا الاحظ؟

٤. أيهما يتبخر أسرع الكحول أم الماء ؟ ولماذا ؟



سؤال: لماذا تجف ميــاه المسـتنقعات في الايــام الدافئــة ؟

العوامل المؤثرة في كمية تبخر السائل :

١ **نوع السائل :** تختلف السوائل بعضها عن بعض في تبخرها ، فمنها ما يتبخر بسرعة ، ومنها ماهو قليل التبخر ، ولمعرفة أثر نوع السائل في تبخره ، فكلما كانت درجة غليان السائل واطئة كان تبخره أسرع .

٢ **اتساع سطح السائل:** كلما اتسع سطح السائل المعرض للهواء كان التبخر اسرع .

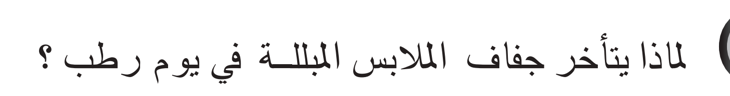
٣ **سرعة الرياح :** ان تعرض السائل لتيارات الهواء يزيد من سرعة تبخره فالملابس تجف بسرعة عندما تتعرض لرياح قوية ، كما ان عمل مبردة الهواء يعتمد على اساس مرور الهواء على نشارة الخشب المبللة إذ يمتص الحرارة اللازمة لتبخره من نشارة الخشب المبللة فيبرد الهواء المار خلال النشارة ويصل الينا بارداً .

٤ **درجة الحرارة:** كلما ازدادت درجة حرارة السائل ادى ذلك إلى زيادة سرعة التبخر والعكس صحيح فعند رش الشوارع بالماء تجف صيفاً أسرع مما تجف في الشتاء .



٥ **الضغط :** بازدياد الضغط تقل سرعة التبخر والعكس صحيح.

٦ **كمية بخار الماء في الهواء:** يكون التبخر سريعاً عندما يقل بخار الماء في الهواء ، وبزيادته تزداد رطوبة الجو فيقل التبخر .



سؤال: لماذا يتأخر جفاف الملابس المبللــة في يوم رطب ؟

الحرارة الكامنة للتبخر

لكي تتحول المادة من حالتها السائلة إلى حالتها الغازية يتطلب تزويد المادة السائلة بكمية من الحرارة يمتصها من مصدر حراري لا تتسبب في رفع درجة حرارة السائل ، بل تخزن أو تكمن في السائل وبالتالي فانها تصرف لاجل التبخر وليس لاجل رفع درجة حرارة السائل ، ولهذا سميت هذه الحرارة بالحرارة الكامنة للتبخر وهي كمية الحرارة اللازمة لتبخر (1Kg) من المادة السائلة بدرجة غليانها الطبيعية .



سؤال: ما الحرارة الكامنــة للتبخــر ؟

التكاثــف

عندما أضع وعاءً بارداً في طريق بخار الماء المغلي ، ماذا الاحظ؟ الاحظ تحول البخار إلى قطرات ماء على سطح الوعاء البارد وذلك لانه عند ملامسة جزيئات البخار للسطح البارد تفقد كمية الحرارة التي اكتسبتها وتتجمع وتتكاثف ، و**التكاثف** هو تحول المادة من حالتها الغازية إلى حالتها السائلة وهو عكس عملية التبخر ، لهذا السبب نجد ان الغيوم ، وهي بخار ماء موجود في اعالي الجو ، بعد تكاثفها وتحولها إلى مطر تجعل الجو اكثر دفئاً. فالبخار عندما يفقد جزءاً من كمية حرارته فانه سيتكاثف ، ونجد هذا واضحاً

عندما تتجمع قطرات الندى على الاشجار أو السيارات في الصباح الباكر ، أو تكوّن قطرات الماء على السطح الخارجي لزجاجة الماء البارد بعد اخراجها من الثلاجة.







ما سـبب خروج بخار من فم المتكلم في جو الشـتاء البـارد؟



الفكرة الرئيسة:

١ ما المقصود بتغير حالة المادة؟

٢ لماذا يعد الأنصهار تغير ماص للحرارة؟

المفـردات:

٣ ما التبخر ؟ وما انواعه ؟

٤ ماذا يحصل لدرجة حرارة مكعب من الثلج عند انصهاره؟

٥ ما الفرق بين الحرارة الكامنة للانصهار والحرارة الكامنة للتبخر؟

٦ ما العملية المعاكسة للانصهار ؟

٧ في أيَّ الحالتين يفقد الماء فيها حرارة ، التبخر أم الانجماد ؟

٨ ماذا احتاج لصهر أيَّ مادة صلبة ؟

٩ ما العوامل المؤثرة في كمية تبخر السائل؟

تفكير ناقد:

١ وجد ان كمية من الماء تغلي عند درجة $102^{o}C$ تحت الضغط الاعتيادي ، هل هذا الماء يتجمد عند $0^{o}C$ ؟ وضح ذلك؟

٢ تكون كتلة من الجليد اكثر تأثيراً في التبريد في الماء في درجة 273K ؟

٣ لماذا يوضع مجمد الثلاجة في الأعلى ؟



تطبيقات الفيزيــاء في الحيــاة

أثر تيارات الحمل على الطقس والمناخ:



تلعب تيارات الحمل دوراً هاماً في التأثير على احوال الطقس ، حيث أنها تكون السبب الرئيسي لحركة الرياح والأعاصير من مكان لآخر. فعند ارتفاع درجة الحرارة في مكان ما، فإن الهواء يسخن فتقل كثافته، فيرتفع لأعلى مكوناً منطقة ضغط منخفض، ونتيجة لذلك تنتقل طبقات الهواء الباردة من منطقة ضغط مرتفع لتحل محل الهواء الساخن فيسبب ذلك حركة الهواء (الرياح أو الأعاصير).



الحرارة في حياتنــا

قنينة الترموس:

تستعمل لحفظ المشروبات بداخلها باردة أو ساخنة وهي قنينة يوجد فراغ بين جداريها الداخلي والخارجي أي خلوها من الهواء فلا يمكن للحرارة أن تنتقل فيه بوساطة التوصيل أو الحمل ، لذا فالأشياء التي توضع في وعائه الداخلي تبقى محافظة على درجة حرارتها لعدة ساعات . وتطلى الجدران الداخلية بالفضة وهذا يقلل كمية الحرارة المتصة من قبل زجاج القنينة.

الربط مع علوم الحياة

الاغنام التي تعيش في المناطق المرتفعة الجبلية أو المناطق الباردة يغطي جسمها صوف كثيف وسميك حتى تحافظ على درجة حرارة اجسامها ، ولهذا السبب نستخدم أصوافها في صناعة الملابس الشتوية التي تدفىء الاجسام لان الصوف مادة عازلة لاحتوائه على فراغات كثيرة بداخلها هواءً والعزل الحراري يستخدم للحد من إنتقال الحرارة مثل الزجاج المزدوج.



مراجعة المفردات والمفاهيم والفكرة الرئيسة:

١ اكتب الرقم الذي في المجموعة (b) امام العبارة التي يناسبها من المجموعة (a).

a	b
○ عملية تحول المادة من حالتها السائلة إلى حالتها الغازية باكتسابها حرارة .	١. الحرارة.
○ درجة الحرارة التي يبدأ عندها السائل بالغليان ويثبت عليها حتى يتحول السائل جميعه إلى بخار.	٢. درجة الانصهار.
○ يعد الانصهار.	٣. التبخر.
○ تعد مقياساً لمعدل الطاقة الحركية لجسيمات ذلك الجسم.	٤. التمدد الطولي للاجسام الصلبة .
○ هي درجة الحرارة الثابتة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.	٥. تغير ماص الحرارة.
○ الزيادة الحاصلة في مساحة مادة صلبة بسبب ارتفاع درجة حرارتها.	٦. الانصهار
○ الطاقة الحرارية التي تتدفق دائماً من الجسم الساخن إلى الجسم البارد بسبب الفرق بين درجة حرارتيهما.	٧. درجة الغليان
○ الزيادة الحاصلة في طول الجسم اذا ارتفعت درجة حرارته.	٨. التمدد السطحي.
○ كمية الحرارة اللازمة لتبخر 1kg من المادة السائلة بدرجة غليانها الطبيعية.	٩. درجة الحرارة.
○ تغير حالة المادة من الصلبة إلى السائلة بالتسخين.	١٠. الحرارة الكامنة للتبخر.

٢-اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي:

١ عملية انتقال الحرارة في السوائل والغازات تسمى :

أ- التوصيل　　ب - الاشعاع　　ج- الحمل　　د- الامتصاص

٢ تيار الهواء الذي يهب في الليل من الارض الباردة إلى البحر الدافىء يسمى :

أ-نسيم الهواء ب- نسيم البحر ج- نسيم البر د- ليس كل ماذكر.

٣ حرارة الشمس تصل الارض بطريقة :

أ- التوصيل ب- الاشعاع ج- الحمل د- الامتصاص

٤ نسيم البر يهب خلال :

أ- النهار ب- الليل ج- الشتاء د- الصيف

٥ لايعتمد مقدار التمدد الطولي للجسم الصلب على :

أ- نوع المادة ب- كتلة الجسم ج- درجة حرارته د- طول الجسم

٦ انتقال الطاقة الحرارية من جسم ساخن إلى جسم أقل سخونة منه يسمى :

أ- درجة الحرارة ب- الحرارة ج- التمدد الحراري د- التبخر

٣- اسئلة ذات اجابات قصيرة:

١ ماذا يحصل لجسيمات المادة عند تبريدها ؟

٢ بالنسبة لحركة جسيمات المادة ، وضح الفرق بين قطرة الماء البارد وقطرة الماء الحار ؟

٣ لماذا نجد صعوبة في فتح بعض الابواب الحديدية في فصل الصيف ؟

تفكير ناقد :

١ عند سلق الخضراوات في قدر على موقد غازي ، تلاحظ تحرك غطاء القدر إلى الأعلى ، ماسبب ذلك؟

٢ لفتح قنينة زجاجية ذات الغطاء المعدني ، يتم وضعها تحت الماء الحارلفترة من الزمن ، وضح سبب ذلك ؟

٣ كيف يختلف كل من التبخر والغليان؟ وكيف يكونان متشابهين؟